

Sechs Vorträge

aus dem

Gebiete der Nahrungsmittel-Chemie

gehalten

bei Gelegenheit der ersten Versammlung bayer. Chemiker
zu München

von

Prof. Dr. **Holzner** in Weihenstephan, Dr. **Kayser** in Nürnberg,
Dr. **List** in Würzburg, Dr. **Prior** in Nürnberg,
Dr. **Sendtner** in München, Dr. **Vogel** in Memmingen.

Im Auftrage der Referenten zusammengestellt von

Dr. Edmund List

Vorstand der Weinbau-Versuchs-Station Würzburg.

Würzburg

Adalbert Stuber's Verlagshandlung.

1883.

Sechs Vorträge
aus dem
Gebiete der Nahrungsmittel-Chemie

gehalten
bei Gelegenheit der ersten Versammlung bayer. Chemiker
zu München

von
Prof. Dr. **Holzner** in Weihenstephan, Dr. **Kayser** in Nürnberg,
Dr. **List** in Würzburg, Dr. **Prior** in Nürnberg,
Dr. **Sendtner** in München, Dr. **Vogel** in Memmingen.

Im Auftrage der Referenten zusammengestellt von

Dr. Edmund List

Vorstand der Weinbau-Versuchs-Station Würzburg.

Würzburg

Adalbert Stuber's Verlagshandlung.

1883.

Sechs Vorträge

aus dem

Gebiete der Nahrungsmittel-Chemie

gehalten

bei Gelegenheit der ersten Versammlung bayer. Chemiker

zu München

von

Prof. Dr. Holzer in Weihenstephan, Dr. Kayser in Nürnberg,
Dr. List in Würzburg, Dr. Prior in Nürnberg,
Dr. Sendtner in München, Dr. Vogel in Memmingen.



Würzburg

Adalbert Stuber's Verlagshandlung.

1883.

Von den verschiedensten Seiten und zwar nicht aus Fachkreisen allein, sondern auch von Ärzten und Verwaltungsbehörden wurde der Wunsch geäussert, dass die Referate, welche bei Gelegenheit der Beratungen bayer. Nahrungsmittel-Chemiker am 25. und 26. Mai d. J. in München erstattet wurden, durch Veröffentlichung einem grösseren Kreise von Interessenten zugänglich gemacht würden.

Sämmtliche Referenten haben mit grösster Bereitwilligkeit die Manuscripte zur Verfügung gestellt und die Stuber'sche Verlagsbuchhandlung in lebenswürdigem Entgegenkommen, den Verlag übernommen.

Am Druckorte wohnend, fiel mir die Aufgabe zu, die Drucklegung zu besorgen, und haben in Ausführung dessen die Vorträge in der Reihenfolge Platz gefunden, in der sie gehalten wurden.

Ich gebe mich der angenehmen Hoffnung hin, dass durch diese Veröffentlichung noch mancher Fachgenosse angeregt wird, sich bei den ferneren Arbeiten der freien Vereinigung bayrischer Chemiker zu beteiligen.

Würzburg im Juli 1883.

E. List.

Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Verbrauchsgegenständen mit Bezug auf das Reichsgesetz vom 14. Mai 1879.

von Dr. R. Kayser, Nürnberg.

Sehr geehrte Fachgenossen, hochansehnliche
Versammlung!

Wie Sie wissen, hat in unserer Zeit die Chemie eine ausserordentliche Bedeutung für fast alle Verhältnisse des privaten wie öffentlichen Lebens gewonnen. Diese Erscheinung ist nur dadurch möglich geworden, dass auch in der Chemie nach dem Principe der Arbeitsteilung eine Anzahl gesonderter Arbeitsgebiete entstanden ist.

Zwei Thätigkeitsrichtungen sind es, die sich zunächst in der Chemie unterscheiden lassen, indem die eine, die theoretische Chemie, das ganze unendliche Gebiet der chemischen Erscheinungen in ihrer rein wissenschaftlichen Bedeutung zu durchforschen hat, ohne Rücksichtnahme auf eine andere Verwendbarkeit der beobachteten und erklärten chemischen Erscheinungen der Körperwelt, als zur Benutzung derselben als gewonnene Grundlage weiteren Forschens.

In engster Beziehung und dennoch in einem gewissen Gegensatze zur theoretischen steht die angewandte Chemie; während die erstere die chemische Natur der Dinge erforscht, lehrt die angewandte Chemie die beobachteten chemischen Erscheinungen für Zwecke des praktischen Lebens verwerthen.

Auch das grosse Gebiet der angewandten Chemie lässt sich in mehrere Unterabteilungen teilen, je nachdem sie sich mit Angelegenheiten des Handels, der Gewerbe und der Industrie, oder der Gesundheitspflege beschäftigt; an letztere dürfte jener Teil der angewandten Chemie zu schliessen sein, den man forensische oder gerichtliche Chemie zu nennen pflegt.

Eine solche Einteilung besitzt übrigens im weiteren eine Berechtigung. Die für den Handel angewandte Chemie verlangt vorzugsweise und fast ausschliesslich Beantwortung analytischer Fragen. Die Chemie für Gewerbe und Industrie hat sich zur chemischen Technologie ausgebildet, in welcher die analytische Chemie nicht mehr bestimmender, sondern nur noch unterstützender Factor geworden ist.

In der Chemie für Gesundheitspflege, sowohl für die private, als auch für die öffentliche, überwiegt das physiologische Element; es wird demnach in ihr die physiologische Chemie die grösste Bedeutung besitzen, sich wiederum stützend auf die vorangegangenen Teile: auf Analyse und Technologie.

Aus dieser kurzen Skizzirung des weiten Gebietes der angewandten Chemie mit seinen Unterabteilungen ergeben sich auch die Grenzen für die Thätigkeit und Competenz des sich ihr zuzählenden Chemikers. Es ergeben sich jedoch auch Bedingungen, die er erfüllen muss, wenn er es mit innerer Berechtigung thun, wenn er erspriessliches in ihr leisten will. Da die Aufgaben der angewandten Chemie theils analytischer, theils technischer, theils physiologischer Natur sind, oft genug mehreres hievon zugleich, so hat derjenige, der sich ihnen hingiebt, zu allererst die unumgängliche nötige Summe von Kenntnissen aus den verschiedenen, später noch anzuführenden Wissensgebieten sich anzueignen, von deren mehr oder minder geschickten Verwendung dann natürlich auch immer die Qualität seiner Leistungen abhängen wird. Diese Grundbedingung findet zur Zeit nicht in allen Fällen die genügende Berücksichtigung, wie Ihnen Allen genug bekannt ist.

Es drängt sich dann zunächst die Frage auf nach der öffentlichen Stellung jener Personen, welche im Dienste der angewandten Chemie stehen; leider müssen wir bekennen, dass dieselbe nicht eine solche ist, wie sie das von ihnen vertretene Wissenschaftsgebiet zu verlangen berechtigt ist.

Eine Ursache, vielleicht die primäre, ist in der rapiden Entwicklung und in den glänzenden Errungenschaften der theoretischen Chemie unserer Zeit zu suchen, welche in eigentümlicher Weise materialistische und speculative Grundanschauungen miteinander verbindet, in Congruenz mit der vorwaltenden Tendenz der heutigen Naturwissenschaft überhaupt.

Dieser Ursache entsprang dann eine geringere Berücksichtigung der angewandten Chemie, nicht nur auf unseren Universitäten, sondern auch auf den technischen Hochschulen. Der Charakter der Subordinierten, welcher der angewandten Chemie hier aufgeprägt wurde, verblieb ihr und wurde ihr auch bisher von massgebenden Stellen nicht genommen. Zwei sehr bedenkliche Uebelstände erwuchsen hieraus. Einmal erschien es den heranwachsenden jungen Kräften wünschenswerter, sich der theoretischen Chemie zu widmen, dann hielt ferner die chemische Grossindustrie ihre Auslese, die tüchtigsten Kräfte für sich absorbierend, sie so der Thätigkeit für öffentliche Zwecke entziehend.

Auch jene Chemiker, die von vornherein dazu entschlossen waren, oder sich im Laufe ihres Studiums oder auch erst später entschlossen, sich der angewandten Chemie zu widmen, richteten fast immer den Gang ihres Studiums nach den Bedürfnissen der theoretischen Chemie. Sie gingen und pflegen zu gehen von der Ansicht aus, dass die Aufgaben der Praxis leicht ausführbar und gewissermassen von inferiorer Bedeutung seien.

So lag die Sache, als durch das Gesetz vom 14. Mai 1879 das seitherige Recht der Behörde, eine Controle über die Qualität der Nahrungs- und Genussmittel, sowie Verbrauchsgegenstände auszuüben, derselben zur Pflicht gemacht wurde. Es wurde dadurch die Notwendigkeit gegeben, zahlreiche Untersuchungsstellen zu schaffen. Man begnügte sich jedoch in den meisten Fällen damit, dass man die Ausführungen von Untersuchungen von Seite der Behörden einer Persönlichkeit übertrug, die bereits aus privaten oder öffentlichen Mitteln ein chemisches Laboratorium, meist für Unterrichtszwecke, zur Verfügung hatte. Es wurde somit die erwähnte Thätigkeit zu einer Nebenbeschäftigung, die nicht selten ausgeübt wurde von Persönlichkeiten, für welche die angewandte Chemie in ihrem Studiengange nur eine untergeordnete Bedeutung besass. Da nun jedoch die Untersuchung, in noch weit höherem Grade die sich auf die Untersuchungsergebnisse stützende sachverständige Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Verbrauchsgegenständen, eine Reihe von gründlichen Kenntnissen und Erfahrungen aus allen Teilen der angewandten Chemie, deren Ausdehnung ich eingangs angab, verlangte, so war es in zahlreichen Fällen sehr schwer, wenn

nicht unmöglich, Untersuchungsfehler und Beurteilungsirrtümer zu vermeiden. Nur zu oft sind derartige Dinge vorgekommen, und unsere Gerichtssäle sind leider nicht selten Zeugen von Szenen gewesen, welche der Würde der Wissenschaft, die wir vertreten, nicht im mindesten entsprachen. Ich habe wohl nicht nötig, bei diesem für uns so unerquicklichen Punkte länger zu verweilen, Ihnen ist das ja nur zu bekannt. —

Ich will auch nicht mehr als flüchtig den Uebelstand berühren, der darin besteht, dass der Sachverständige in gerichtlichen Fällen gewöhnlich nicht als durchaus objektiv urteilende Persönlichkeit, sondern in Civilstreitigkeiten als Gehilfe eines der beiden Advokaten betrachtet, in Criminalfällen als Gehilfe der Staatsanwaltschaft oder der Verteidigung angesehen wird; was noch schlimmer ist: nicht selten geht diese durchaus ungehörige Position des chemischen Sachverständigen am Gerichte aus der eigenen Initiative desselben hervor.

Hierin sehe ich einen Hauptgrund der jetzigen Unzuträglichkeiten, mit dem auch die meist nicht genügende Ausbildung derer zusammenhängt, die sich in der Praxis mit Fragen aus der angewandten Chemie zu beschäftigen haben; kommt nun Jemand, dem es sowohl am Kennen als auch am Können fehlt, in die Lage, sich mit einer solchen Frage beschäftigen zu müssen, so ist meist seine einzige Stütze ein Buch, nach dem er dann arbeitet und urteilt; eine Kritik an den Angaben des Buches auszuüben, ist er überhaupt nicht in der Lage, trotzdem eine solche, wie wir Alle wissen, bei derartigen Büchern, meist compilerischer Art, sehr geboten ist.

Jahre werden darüber hingehen, zahlreiche Verkehrtheiten werden gemacht werden müssen, bis die Erfahrung ihn klüger gemacht hat. Es ist sonach eine fachgemässere Vorbildung des Chemikers erforderlich, der die öffentliche Ausübung der angewandten Chemie zum Lebenslaufe gewählt hat. Zu dieser Vorbildung gehört ein gründliches Studium der theoretischen Chemie, der analytischen, technischen sowie physiologischen Chemie; ferner eingehende Kenntnisse in der Physik, Mineralogie, Botanik, Zoologie im speciellen, in der Anthropologie, auch müssen Grundlagen wenigstens der Volkswirtschaft berücksichtigt werden, sowie Drogen- und Waarenkunde.

Was nun im besonderen die Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Verbrauchsgegenständen

betrifft, so sind hierbei zur Zeit noch ganz besondere Schwierigkeiten vorhanden. Die sich hierauf beziehende Literatur ist mit wenigen Ausnahmen wenig umfangreich, dazu sind die Angaben derselben vielfach ungenau, sie stehen sogar durchaus nicht selten im Widerspruch zu einander, so dass kritische Erwägungen hier in den meisten Fällen nötig sind. Vielfach fehlen auch nur einigermaßen zuverlässige Untersuchungsmethoden, wie z. B. bei den Fetten, mit Ausnahme der Butter. Bei anderen Dingen wieder gehen die Ansichten bei der Beurteilung sehr weit auseinander, weil nur schwankende und unsichere Grundlagen für dieselben vorhanden sind, wie z. B. beim Wein. Diese Verhältnisse treffen auch zu bei anderen Nahrungs- und Genussmitteln, sehr oft auch bei den sogenannten Verbrauchsgegenständen. Es ist sonach der untersuchende Chemiker zur Zeit vielfach gar nicht in der Lage, zuverlässige Untersuchungsmethoden anwenden zu können, oder was noch weit wichtiger, mit voller Sicherheit seine Beurteilung der untersuchten Gegenstände eintreten zu lassen.

Ein anderer Umstand kommt noch hinzu, um die segensreichen Folgen, welche man von dem Gesetze vom 14. Mai 1879 erwartet hatte, nicht — oder doch nur in wenig umfangreichem Maasse — eintreten zu lassen: der Mangel an öffentlichen Untersuchungsämtern. Nur an wenigen Orten sind bis jetzt solche eingerichtet worden, meistens begnügte man sich damit, einer geeignet erscheinenden Persönlichkeit derartige Untersuchungen als Nebenbeschäftigung zu übertragen; dass in solchen Fällen weder der nötige Zeitaufwand gemacht werden, noch der erforderliche Berufseifer vorhanden sein kann, ist selbstverständlich, denn wenn Jemand z. B. 4—5 Stunden Unterricht gegeben hat, so wird er nur in seltenen rühmlichen Ausnahmen in der Lage sein, auch ebensolange oder länger mit Laborationsarbeiten sich zu beschäftigen, er kann unmöglich mit gleicher Freude die nötigen, sehr umfangreichen Studien in der chemischen Fachliteratur betreiben, wie sich auf seine Unterrichtsstunden vorbereiten.

Es ist eben nicht möglich, zwei Dinge gleichzeitig zu seinem Lebensberufe zu machen. Die modernen Verhältnisse erfordern für jeden Beruf auch einen ganzen Menschen.

Ueber die Schultze'sche Extrakt- und über Alcohol-Tabellen

von Professor Dr. Holzner, Weihenstephan.

Das vom sehr geehrten Präsidium auf die Tagesordnung gesetzte Thema: Die Extracttabelle von Dr. Schultze ist erst in jüngster Zeit von Leopold Ostermann und mir in der Zeitschrift für das gesamte Brauwesen behandelt worden. Ich glaube daher, dass es genügen wird, wenn ich Ihnen einen Auszug aus diesen beiden Abhandlungen vortrage.¹⁾

Der erste, welcher ein Instrument zur Bestimmung des Extractgehaltes der Würze konstruirt hat, ist bekanntlich John Richardson. Die Angaben dieses Instrumentes bezeichneten die Anzahl englischer Pfunde, um welche das Gewicht von 1 Barrel Würze höher ist, als ein Barrel Wasser von gleicher Temperatur (nämlich 50° F.). Diese Angabe reicht aus, um falls das spez. Gewicht des trockenen Extractes gleich dem des Rohrzuckers angenommen wird, alle Attenuationsberechnungen zu machen. Es ist selbstverständlich, dass in der Folge Verbesserungen sowohl am Instrumente, wie durch exaktere Bestimmung der Gewichte gemacht worden sind. Im Wesentlichen ist aber die von Richardson eingeführte Methode in England bis jetzt beibehalten worden. Nur bei der Besteuerung wird seit 1880 das spezifische Gewicht der Stammwürze als Einheit genommen und hiebei vom spez. Gewichte 1,057 ausgegangen.

Es würde zu weit führen, alle folgenden Versuche, welche auf die Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes vom Gehalte an Extract oder Zucker Bezug haben, hier anzuführen; ich muss mich auf die

¹⁾ Professor Bêlohonbek hielt am I. böhmisch-mährischen Brauertage in Prag (14—17. Mai 1883) einen Vortrag über die Geschichte des Saccharometers, den ich erst nach der Versammlung in München erhalten habe. In diesem Vortrage werden die Verdienste von Paupie und Balling besonders hervorgehoben.

wesentlichsten Arbeiten beschränken. Zunächst war es Kaiser, welcher seit 1838 ein Prozent-Aräometer anfertigen liess. Der Extraktgehalt der Würzen wurde auf dem von Fuchs zuerst in Erdmann's Journal 1835, S. 316, dann in Dingler's polytechnischem Journale 1836, Bd. 62, S. 302 beschriebenen Wege bestimmt. Das Prozent-Aräometer von Kaiser ist also nicht ein Saccharometer, sondern ein Extraktprozentmesser im eigentlichen Sinne. Die Abweichung von Balling's Saccharometer, welches wahrscheinlich gleichzeitig konstruirt wurde, hielt man (nicht ganz mit Recht) für so gering, dass geglaubt wurde, es könnte ohne weiteres das eine Instrument statt des andern gebraucht werden. Kaiser's Aräometer ist noch heute weit mehr verbreitet, als man gewöhnlich annimmt. Leider ist aber der Firma Greiner, welche die Herstellung übertragen erhielt, die Anweisung von Kaiser abhanden gekommen; ja wir wüssten nicht einmal die Methode zu den Originalbestimmungen des Extraktes, wenn nicht in einer Anmerkung zu einem Aufsätze von Fuchs (gesammelte Schriften S. 196) angegeben wäre: „Darauf (auf die hallymetrische Methode) gründet sich Kaisers's Procenten-Aräometer für Bierwürzen.“ Ein nach Kaiser's Angabe i. J. 1838 (?) angefertigtes Normal-Instrument ist bei einem Optiker¹⁾ in Memmingen zu finden.

Vom Jahre 1833 an befasste sich Balling mit Gährungschemie. Die erste Veranlassung hiezu war das Gutachten, welches er der Regierung über die Einführung der Besteuerung des benützten Gährbottichraumes bei der Branntweinerzeugung erstattete. In diesem wurde auf den Mangel eines richtigen Masstabes hingewiesen, nach welchem die vorgehenden Prozesse richtig beurteilt werden könnten. Im Jahre 1837 veröffentlichte Balling in den Mittheilungen für Gewerbe und Handel eine Abhandlung: „Ueber Anwendung des Aräometers in den Künsten und Gewerben im allgemeinen und von der vorteilhaften Anwendung jener mit gleichtheiligen Gradleitern im besonderen, sowie über die Konstruktion und den Werth der letzteren in mathematischer Beziehung.“ Dieser Abhandlung folgten²⁾ in derselben

¹⁾ Optiker Schur in Memmingen.

²⁾ Diese Angaben habe ich in Ermanglung der oben angegebenen Zeitschrift nach dem „Bayerischen Bierbrauer“ 1866 Bd. I gemacht, wo eine Biographie Balling's enthalten ist, bei deren Abfassung sich die Verwandten des berühmten Gelehrten beteiligten.

Zeitschrift weitere über Saccharometrie und deren Anwendung auf zymotechnische Gewerbe und auf die Zuckerfabrikation. Im Jahre 1844 erschien der erste Band der Gährungschemie, dem 1843 eine Abhandlung über „die saccharometrische Bierprobe“ vorausgegangen war. Die letztere Abhandlung¹⁾ gibt eine Anleitung zur Anfertigung des Saccharometers und enthält auf Tabelle I die zu den Extraktgehalten von 0 bis 30 Gewichtsprozenten gehörigen spezifischen Gewichte, worüber ich etwas später noch zu sprechen komme.

Auf einem ganz anderen Wege suchte Steinheil die Analyse des Bieres auszuführen. Die von ihm erfundene optische Bierprobe wird oft genannt und wird in beinahe allen Lehrbüchern über Bierfabrikation citirt. Ob zwei der Autoren die Prinzipien der optischen Bierprobe und die Berechnungen verstanden haben, bezweifle ich; denn sonst hätten sie auf die zwei Rechnungsfehler aufmerksam gemacht, welche in der Schrift: Gehaltsprobe für Biere, von C. A. Steinheil, München 1847, enthalten sind.

Weder die hallymetrische Methode von Fuchs, noch die optische Bierprobe von Steinheil waren in ihrer Anwendung einfach und die Berechnung war anscheinend complicirt. So kam es, dass Balling's Attenuations-Lehre und damit sein Saccharometer immer mehr Anwendung fanden. In Bayern war es Reischauer, welcher zu deren Einführung besonders beigetragen hat. Verschiedene Abweichungen bei Versuchen veranlassten diesen später, die Tabelle selbst zu analysieren. Balling scheint seine Versuchsbelege nicht bekannt gegeben zu haben, sondern nur die fertige Tabelle. Gerade diese bot aber die Handhabe zum unumstösslichen Nachweis²⁾, dass bei der Ausarbeitung Willkürlichkeiten vorgekommen sind, die ein Analytiker vermeiden muss, wenn er für seine Angaben Glauben

¹⁾ Ich bin nicht im Besitze der ersten Ausgabe (1843), sondern nur derjenigen, welche: Die saccharometrische Bier- und Branntweinmaisprobe, Prag 1846, betitelt ist. In der Vorrede sagt der Verfasser, dass er von 1838 an von dieser Bierprobe „officiösen Gebrauch“ gemacht habe.

²⁾ Dieser Nachweis (Bayer. Bierbrauer 1875, S. 97) wird durch Proteste nicht beseitigt. — Unter dem Eindrucke desselben hat Hans von der Planitz, ein Schüler Reischauers, seine Bemerkung über Balling's Attenuationslehre (Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1879, S. 151) niedergeschrieben.

beansprucht. Hiedurch wurde das Vertrauen zu Balling's Tabellen bei einem Teile der Gelehrten erschüttert. Ich glaube, dass ich zur Wiederherstellung des früheren Ansehens nicht wenig beigetragen habe, indem ich unlängst den Beweis erbrachte, dass die Extrakttabellen von Steinheil, Balling und Schultze um nicht mehr von einander abweichen, als die unvermeidlichen Beobachtungsfehler betragen.

Nicht bloss Reischauer's „kritische Beleuchtung der saccharometrischen Tabelle“, sondern auch Differenzen bei der Bestimmung der Extrakt-Ausbeute des Malzes veranlassten Dr. Schultze eine neue Extrakttable herzustellen.¹⁾ Er bestimmte durch Vorversuche: 1) dass die Stabilitätsgrenze des Würze-Extraktes zwischen 80° und 90° C liegt; 2) dass nach 28stündigen Abrauchen bei 75° bis 80° C eine Gewichts-Konstanz eintritt; 3) dass indess der Rückstand nicht wasserfrei ist. Nachdem dieses festgestellt war, machte er aus ein und derselben klaren Würze und Wasser Mischungen (teils dampfte er Würze etwas ab), und stellte deren spezifischen Gewichte mit einer Genauigkeit fest, die bei diesen Bestimmungen überhaupt erreichbar erscheint. Da sämtliche Wägungen möglichst gleichzeitig gemacht werden mussten, so verificirte er vorher eine Anzahl enghalsiger Pyknometer und verschaffte sich Thermometer, deren Skalen mit einem Luftthermometer verglichen waren. Abgewogene Mengen der Würzermischungen wurden bei 75°—80° eingedampft, und gleichzeitig deren spezifische Gewichte bei 15° C, bezogen auf Wasser von 15° C, bestimmt.²⁾

Die Unterschiede der Tabellen von Balling und Schultze waren anscheinend sehr bedeutend, da aber der Letztere den Maltosegehalt der Würze, welche er zur Herstellung benutzte, angegeben hatte, so lag die Vermutung nahe, dass deren Gehalt an Krystallwasser berechnet und nach dessen Abzug ein besserer Vergleich der beiden Tabellen angestellt werden könne.

Um einen weiteren Anhaltspunkt für die wahrscheinliche Richtigkeit zu erhalten, habe ich zugleich die saccharometrische Tabelle von

¹⁾ Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. 1878. S. 29 und 248.

²⁾ Näheres in Schultze's Abhandlung in der Zeitschrift für d. gesammte Brauwesen 1878. S. 248, sowie in Ostermann's Aufsatz, Ebenda. 1883. S. 10.

Steinheil auf wasserfreie Substanz und die Temperatur von 15°C umgerechnet.¹⁾ Der Vergleich dieser drei Tabellen zeigte dann eine so grosse Uebereinstimmung, dass die Wägungen der Autoren als merkwürdig genau erscheinen. Ich halte demnach dafür, dass sowohl die Tabelle von Steinheil mit den von mir gerechneten Zahlen, als die Tabelle von Balling nach der Berechnung von Brix gleich brauchbar sind. Hinsichtlich der Tabelle von Schultze ist noch zu entscheiden, ob das Krystallwasser zur Trockensubstanz zu rechnen ist oder nicht. Da bei der Vergährung eine Hydratation der Maltose eintritt und demnach die Bestandteile des Krystallwassers zu konstituierenden Bestandteilen des Alkoholes und der Kohlensäure werden, so glaube ich, dass die Tabelle von Schultze den Vorzug verdient und empfehle daher diese zur Benützung bei zymotechnischen Untersuchungen.

Bei der Beurteilung der Alkoholtabellen ist vor allem zu beachten, ob sie auf Grund von Originaluntersuchungen oder durch Umrechnung entstanden sind. Genaue Tabellen ersterer Art haben Gilpin, Gay—Lussac, Fownes, Drinkwater und E. von Baumhauer²⁾ hergestellt. Letztere verdient den Vorzug, nur bedarf sie für die Anwendung bei zymotechnischen Untersuchungen einer kleinen Umrechnung. In der Tabelle sind die spezifischen Gewichte der Weingeistmischungen von 15°C auf Wasser von 4° bezogen, während der Rauminhalt der zu zymotechnischen Untersuchungen verwendeten Pyknometer bei der Temperatur des zu untersuchenden Weingeistes angegeben wird. Nennt man spezifisches Gewicht einer Flüssigkeit das Gewicht eines Kubikcentimeters, so muss man beachten, ob der wahre oder der titrimetrische Kubikcentimeter gemeint ist. Das Volumen von einem Gramm Wasser bei 4°C ist der wahre Kubikcentimeter, jenes von einem Gramm Wasser von 15°C heisst titrimetrischer Kubikcentimeter bei 15°C ; er fasst nach Baumhauer 1,00087 wahre Kubikcentimeter, nach Jolly 1,000847. Somit bezeichnet das spezifische Gewicht des Weingeistes von 15°C , bezogen

¹⁾ Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. 1883. S. 114.

²⁾ Mémoire sur la densité, la dilatation, le point d'ébullition et la force élastique de la vapeur de l'alcool et des mélanges d'alcool et d'eau par E. H. von Baumhauer. Amsterdam, C. G. van der Post. 1860.

auf Wasser von 4° C, das Gewicht von einem wahren Kubikcentimeter Weingeist, dessen Temperatur 15° ist; das spezifische Gewicht des Weingeistes von 15° C, bezogen auf Wasser von 15° C, bezeichnet das Gewicht eines Weingeistes von 15° C, den ein titrimetrischer Kubikcentimeter von 15° C aufnimmt. Der Inhalt eines Pyknometers könnte wohl bei 4° C bestimmt werden. Wenn man aber hierauf dieses mit Weingeist bei 15° C füllt, so dehnt das Glas sich aus, wesshalb der Rauminhalt vergrößert wird. Die hiedurch nötige Umrechnung ist weitläufig. Einfacher ist es daher, den Raum des Pyknometers dadurch zu bestimmen, dass man es mit destillirtem Wasser von 15° C füllt und die Menge desselben durch die Wage bestimmt. Enthält ein solches Pyknometer bis zum Teilstrich z. B. genau 49,8974 g. Wasser, so ist der Rauminhalt dieses Wassers 49,8974 titrimetrische oder $\frac{49,8974}{1,00087} = 49,8974 \times 0,99913 = 49,854$ wahre Kubikcentimeter. Hat man auf diese Weise den wahren Rauminhalt des Pyknometers bestimmt, so kann die Tabelle von Baumhauer sofort benützt werden. Wird dagegen der titrimetrische Raum nicht reducirt, so enthält jeder Kubikcentimeter um 0,00087 wahre Kubikcentimeter mehr Weingeist von 15° C, als nach den Bestimmungen von Baumhauer. Demnach muss man die Prozentangaben der Tabelle in diesem Falle mit 1,00087 multipliciren.¹⁾

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Alkoholbestimmungen nach Gewichtsprozenten den Vorzug vor jenen nach Volumprozenten verdienen. Hiezu können entweder sofort oder nach einer entsprechenden Umrechnung benützt werden die Tabellen von E. v. Baumhauer (Weingeist 15° C. bezogen auf Wasser von 4° C), Fownes (Weingeist 60° F, bezogen auf Wasser von 60° F), Drinkwater (Weingeist 60° F, bezogen auf Wasser von 60° F). Die Tabelle von Hehner ist eine Umrechnung der Tabelle Fownes von Gewichts- in Volum-Prozente, sie enthält in der 1. Rubrik die

¹⁾ Eine auf Weingeist von 14° R, bezogen auf Wasser von 14° R, umgerechnete Tabelle von Baumhauer ist in meiner Attenuationslehre (Berlin, Parey 1875/76) enthalten. Sie ist so eingerichtet, dass sie die Alkoholgewichts-Prozente für den Fall, dass 76 g. Bier oder Wein so lange abdestillirt werden, bis das 50 titrimetrische Kubikcentimeter fassende Pyknometer genau gefüllt ist, den Alkoholgehalt der weingeisthaltigen Flüssigkeit ohne Rechnung auffinden lässt.

spezifischen Gewichte, in der zweiten die dazu gehörigen Gewichtsprozente, in der dritten die hieraus berechneten Volumprozente.

Nach diesen Ausführungen ergab sich folgende Debatte:

Prof. Dr. Soxhlet: Es ist sehr zweifelhaft, ob nach 28stündigem Eindampfen bei 75° — 80° C bereits eine wirkliche Konstanz des Gewichtes des Extraktes sich ergibt. Die Maltose gibt schon bei gewöhnlicher Temperatur Krystallwasser ab, und daher ist es wahrscheinlich, dass bei 75° C ein grosser Teil desselben entweicht. Bei längerem Trocknen würde noch ein weiterer Teil des Krystallwassers abgegeben.

Prof. Dr. Holzner: In dem Buche von Dr. Edm. O. v. Lippmann über die Zuckerarten und ihre Derivate ist angegeben, dass die bei 100° C getrocknete Maltose die Zusammensetzung $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$ hat. Ausserdem ist zu bedenken, dass die Maltose sich im Extrakte zwischen anderen Körpern befindet, welche sehr wahrscheinlich die Abgabe des Krystallwassers verhindern.

Prof. Dr. Soxhlet: Es wird sich fragen, ob nicht beim Eintrocknen im Vacuum bei 100° C die leicht zersetzbaren Extraktivstoffe unverändert bleiben und dann eine grössere Genauigkeit erzielt wird, als Schultze erreicht hat. Letzterer hatte einen konstanten Fehler in seinen Bestimmungen.

Direktor Aubry: Wäre dieses der Fall gewesen, so wäre Schultze sich dessen wohl bewusst geworden; denn er hat nicht nur eine Anzahl Vorversuche auch durch Austrocknen im Vacuum, sondern auch mehrere Kontrollversuche vorgenommen.

Prof. Dr. Holzner: Dass konstante Fehler sich nicht eingeschlichen haben, scheint daraus zu folgen, dass die genannten drei Tabellen, wenn sie auf wasserfreie Substanz und auf gleiche Temperatur umgerechnet werden, mit einander übereinstimmen. Der Umstand allein, dass bei 100° eingetrocknetes Extrakt sich im Wasser nicht mehr vollständig löst, beweist, dass weitergehende Zersetzungen stattfinden.

Dr. Prior: Das Unlöslichwerden rührt vom Gerinnen gewisser Eiweissstoffe her.

Prof. Dr. Holzner: Schultze hat gezeigt, dass Zersetzungen stattfinden.

Dr. Kaiser: Es ist gewiss eine verdienstvolle Arbeit, durch Versuche festzustellen, bei welcher Temperatur die Maltose ihr Krystallwasser abgibt.

Direktor Aubry: Es möchte sich empfehlen, einer Bierwürze von bekanntem Maltosegehalt reine Maltose zuzusetzen und gleiche Mengen der Würze ohne, wie mit Maltosezusatz sowohl bei 75° bis 80° C, als auch im Vacuum einzutrocknen.

Ueber Milchuntersuchung

von Dr. H. Vogel — Memmingen.

In manchen Städten wird die Lebensmittelpolizei in sehr geringem Masse gepflegt und man hört da und dort nicht selten als Grund der Ausrede, dass das Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 als eine halbe Massregel den Verwaltungsbehörden nicht ausreiche, zu einer gründlichen Verfolgung der Fälscher.

Der Umstand nun, dass man das strenge Urteil in kleinen Städten am liebsten kultiviert, hat zur natürlichen Folge, dass dorthin die gefälschten Lebensmittel mit Vorliebe importiert und dass aber auch in loco die betr. Leute ungescheut ihr Handwerk treiben können.

Kein Lebensmittel wird nun nach meinen Erfahrungen so vielfach gefälscht, wie Milch und doch lässt sich bei keinem Lebensmittel das Gesetz intensiver und leichter zum Schutze des konsumierenden Publikums handhaben als hier.

Angesichts dieser Erscheinung liegt es nahe, nach dem Grunde derselben zu fragen.

Sind die Methoden ungenau oder liegt die Ursache in der mangelhaft organisierten Kontrolle?

Ich glaube die Hauptschuld dem letzten Umstande zuschieben zu müssen und werde mir desshalb erlauben, nachher mich noch eingehender hierüber zu äussern. Mein nächstes Augenmerk aber wende ich den Methoden der Milchprüfung im allgemeinen zu, um dann speziell zwischen denen der Polizei und des Käfers und dann des Chemikers als der letzten Instanz unterscheiden zu können.

Vor allem stelle ich den Satz an, dass es zur Beurteilung der forensischen Milchfrage ausreicht, das spezifische Gewicht, Fett und Trockengehalt zu bestimmen. Prüfung auf Rahmgehalt ist etwas zu

unbestimmtes, um noch ernstliche Beachtung zu verdienen und Prüfungen auf Kasëingehalt, Asche, Zucker etc. haben mehr physiologischen Wert.

Von der nun folgenden kritisierenden Betrachtung der Prüfungsmethoden schliesse ich von vornherein aus als keiner weiteren Worte wert den Heussnerschen Milchspiegel und das Picscop von Heeren.

I. Spezifisches Gewicht.

Es ist schon längst mathematisch bewiesen, dass die Bestimmung des spez. Gewichtes im allgemeinen den sichersten Anhaltspunkt bei der Milchuntersuchung gibt, wenn eine einfache Wässerung oder, was sehr viel seltener vorkommt, eine einfache Entrahmung vorliegt.

Die Erfahrung sagt uns aber, dass ebenso häufig Wässerung und Entrahmung zugleich vorliegen und wir wissen alle, dass dann das spez. Gewicht allein nicht ausreicht, den Betrug immer nachzuweisen.

Zur Bestimmung des spez. Gewichtes dient, wenn man nicht zur Kontrolle das Pyknometer hereinzieht, das Aräometer, d. h. die Milchwage von Quevenne—Müller.

Bis vor 2 Jahren war nur ein kleines Instrument mit 3 mm. Abstand der einzelnen Grade im Gebrauche (auch bei Chemikern) und ist es einer der vielen Verdienste von Herrn Prof. Soxhlet, auch hier eine Verbesserung in der Vergrösserung der Intervalle zwischen den einzelnen Graden auf 8 mm. angeregt zu haben. Solche verbesserte Instrumente sind bei Joh. Greiner in München um 3 M. zu haben. Sie dürfen keinem Chemiker fehlen. Anders verhält sich die Sache bei der polizeilichen Kontrolle; derselben genügt bei ihrem vorinstanzlichen Charakter, den sie nie ausser Acht lassen darf, das alte Instrument, weil es weniger zerbrechlich ist. Nur muss dasselbe richtig sein und ich möchte mir bei der Verschiedenheit der Bezugsquellen da oft recht laute Zweifel erlauben.

Prof. Recknagel in Kaiserslautern hat sich eine weniger zerbrechliche Milchwage aus Kautschuk und Metall patentieren lassen. Ich habe selbst keine Erfahrungen hierüber und ich wäre begierig auf Ihre diesbez. Erfahrungen gewesen.

Von in Norddeutschland noch gebräuchlichen Instrumenten sehe ich ab, dagegen muss ich noch bedauernd erwähnen, dass bei uns

im Allgäu, wo doch das Molkereiwesen eine blühende Industrie geworden ist, über Milchwagen und deren Benutzung noch die krassesten Vorstellungen existieren. Die Herren, welche dienstlich oder auf dem Wege des Vertrauens berufen werden, vor jener Bevölkerung Vorträge zu halten, möchte ich dringend bitten, diesem Punkte ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Es genügt eben nicht, eine Beschreibung der Quevenneschen Wage zu geben, um dann möglichst bald zur Empfehlung des Laktoscops zu kommen; es genügt nicht, vor den Bauern ein paar Milchen zu wägen; da heisst es Schule halten unter den Käsern; die Käser sollen ihre eigenen Instrumente mitbringen, und an ihren eigenen Instrumenten zeigt man ihnen zuerst, dass diese absolut nichts taugen.

Unter 10 Käsern besitzen 9 bei uns eine Wind'sche oder Beck'sche Wage mit xbeliebigen Zahlen darauf und die Anweisung „eine gute Milch muss nach Addition der Milch- und Temperaturgrade $47-52^{\circ}$ haben.“

Dass man nun mit guter und schlechter Milch jede beliebige Summe von $40-50^{\circ}$ erreichen kann, glaubt Ihnen kein Käser und Sie hätten das lauge Gesicht sehen sollen, als ich neulich auf Anregung des Untersuchungsrichters einem solchen ungläubigen Thomas eine Milch in seiner Weise prüfen liess. 13° R warm zeigte sie 28° Beck = 41, war also gefälscht; ich stellte sie in warmes Wasser und liess ihn wieder nach einiger Zeit wägen: 24° R und 24° Beck = 48° , jetzt war sie gut und rein. „Sell hätt i' nit glaubt,“ — sprachs und ging, um sich sofort eine Müller'sche Wage zu kaufen, die er in ihrer Anwendung bald kapierte.

Als Kuriosum sei nur noch erwähnt, dass nach Angabe dieses Käfers ein landwirtschaftliches Komité diese Methode empfohlen haben soll! So soll wenigstens der Uhrmacher behaupten, der solche Wagen verkauft.

II. Trockenrückstand.

Ein weiterer Faktor zur Beurteilung der Milch ist der Trockenrückstand, wenn ich gleich zugebe, dass er in manchen Fällen, besonders wenn eine Stallprobe mit vorliegt, entbehrt werden kann. Ich räume zwar der Fettbestimmung im allgemeinen mehr Bedeutung

ein, aber dennoch möchte ich diese Bestimmung als in mancher Beziehung lehrreich, wenn einigermassen möglich, vom Chemiker ausgeführt wissen. An die polizeiliche Kontrolle oder an den Käser tritt diese Frage nie heran; ich beschränke mich deshalb auf eine kurze Besprechung der neueren Methoden. Ich übergehe also Namen wie Wicke, Otto und Brunner, Baumhauer, Haidlen und auch die physiologischen Methoden von Hoppe—Seyler, Ritthausen, Adam etc., weil die Tendenz der letzteren dahin geht, in dem erhaltenen Rückstand nach einander eine Reihe von Milchbestandteilen, Fett, Eiweis, Asche u. s. f. zu bestimmen. Auch die Methode von Schultze durch Eindampfen von 0,5 g (!) Milch über freiem Feuer muss als ungenau übergangen werden.

Man möchte es kaum glauben und dennoch kommt es vor, dass die zur Bestimmung verwendete Milch abgemessen und nicht abgewogen wird. Von der Kalamität abgesehen, dass damit wieder, wie bei Bier und Wein, Volum- und Gewichtsprocente durcheinander geworfen werden, so empfiehlt sich das Abmessen schon desshalb nicht, weil die Milch sehr ungleich ausfließt. Ich habe hierüber Versuche mit einem Viscosimeter gemacht und die verschiedensten Zahlen erhalten.

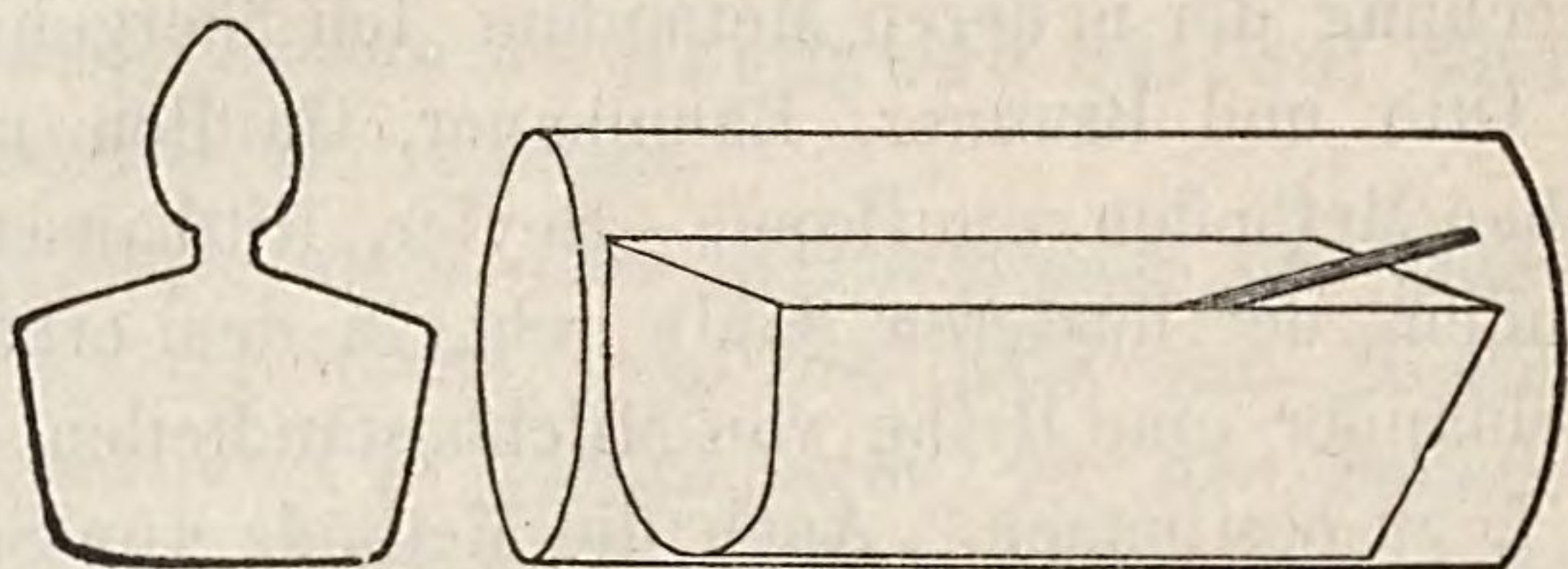
Gewogen muss also auf alle Fälle werden; es fragt sich nur ob in geschlossenen oder offenen Gefässen.

Auch hierüber habe ich eigne Versuche vor 2 Jahren gemacht und dabei nachgewiesen, dass Milch rascher die Verdunstung einleitet als Wasser. An einem Regentage haben 11,462 g Milch bei einer Oberfläche von nur 15 qcm in den ersten 5 Minuten 0,017 g also fast 2 dg verloren!

Wenn ich annehme, dass ein Chemiker zur Kontrolle gleich in 2 Schalen je 10 g Milch einfüllt, um sie nacheinander abzuwägen, so wird bei der zweiten Schale, bis deren Gewicht exakt festgestellt ist, weil sicher 5 Minuten verfließen, ein Wägefehler von fast 2 dg gemacht; das heisst bei der Berechnung der Prozente muss er eine Differenz von 0,2% erhalten! Bei Milchen, die an der Grenze stehen, ist dies eine Fehlerquelle, die meiner Ansicht nach nicht vernachlässigt werden darf.

Ich habe diesem Uebelstande abzuhelfen gesucht, dass ich meine Milchproben stets in verschlossenen Gefässen wiege; 10—12 g Milch

kommen in ein Schiffchen aus verzinnem Eisenblech, mit Sand zur Hälfte gefüllt und mit einem Glasstabe zum Umrühren versehen. Um nun den besagten Verlust an Feuchtigkeit zu vermeiden, kommt das Schiffchen in ein Wägegglas, das ich mir eigens bei Greiner in München



$\frac{1}{2}$ natürliche Grösse.

habe machen lassen. Die eigentümliche Form des Schiffchens muss ich ebenfalls gleich damit erklären, dass das Schiffchen sammt Trockeninhalt nachher in den Soxhletschen Extraktions-Apparat kommt.

Wie schon erwähnt, trockne ich mit Sand ein, weil ich mir nicht vorstellen kann, wie Milch ohne Sand gleichmässig ausgetrocknet werden kann. Wasserstoffstrom u. dgl. ist hier wohl eine überflüssige Spielerei, dagegen halte ich für sehr wichtig, dass besonders zum Schlusse der noch feuchte Rückstand mit dem Sande so lange umgerührt wird, bis Alles sandigscharf knirscht. Nun kommt noch das völlige Austrocknen im Luftbade bei einer Temperatur von $105-110^{\circ}$ C.

Ich finde nun, wenn man keine Wägefehler durch Verdunstenlassen gemacht hat, dass man sehr exakte Prozentzahlen erhält, gleichgiltig, ob schliesslich bei 100 oder 110° ausgetrocknet wurde.

Janke hat im Repert. f. an. Chem. empfohlen, in Hoffmeister'schen-Schälchen die Milch mit Seesand einzudampfen. Ich habe daran nur auszusetzen, dass das energische Umrühren, das zum Schlusse notwendig ist, in diesen Schälchen absolut nicht möglich ist.

Soxhlet bestimmt den Trockensubstanzgehalt im eignen Wägefäschen, ob mit oder ohne Sand weiss ich nicht. Für eine Fettbestimmung in seinem Extraktionsapparat ist aber dieser Rückstand nicht brauchbar. Bekanntlich lässt er dann für diesen Zweck eine andere Milch extra mit Gyps eintrocknen, hat also doppelte Arbeit.

Hager wendet aus Filtrierpapier gefertigte Trichter ohne Sand an und behauptet beim Austrocknen von 2 g auffallend genaue

Resultate erzielt zu haben. Die schwache Seite steckt hier vor allem in der geringen Milchmenge von nur 2 g, welche vom Papier aufgesaugt werden können.

Ohm hat zur Bestimmung des Wassergehaltes Milch mit gebranntem Gyps angerührt und den Zeitpunkt der Erstarrung bestimmt. „Schöner Gedanke, kann man sagen, aber es kommt oft anders.“

Marpmann empfiehlt, die Milch auf entfetteter Baumwolle in einer CaCl_2 -Röhre einzutrocknen und zwar mit Hilfe eines heissen Luftstromes und dann mit Benzin zu entfetten. Ich möchte bezweifeln, ob Vorteile besonderer Art damit zu erreichen sind.

Sharples schlägt vor, 5 g in einer Platinschale mit flachem Boden ohne jeden Zusatz einzudampfen. Alles Umrühren müsse vermieden werden. Der Rückstand lasse sich nach dem Austrocknen bei 105° sehr leicht in der Schale entfetten. Dieses Verfahren soll in Amerika (?) von Lebensmittelchemikern befolgt werden.

Alex. Müller hat einen sehr komplizierten Apparat beschrieben, um mit Hilfe von Alkohol und Aether verschiedene Milchbestandteile zu bestimmen. Für unsere praktischen Bedürfnisse hat der Apparat schon deshalb keinen Wert, weil die Milch mit dem Gemisch von Alkohol und Aether 24 Stunden stehen bleiben muss. Ebenso wenig wird der Apparat von Geissler und verbessert von Petri-Münke praktische Anwendung gefunden haben, der durch Evacuierung zur Bestimmung der Trockensubstanz gelangen will.

Ich kann mein Referat über die neueren Methoden der Bestimmung von Trockensubstanz schliessen, wenn ich noch erwähnt habe, dass vor ganz kurzer Zeit Hehner eine Tabelle publiziert hat, um aus Fett und spezifischem Gewichte den Trockengehalt zu berechnen! Dieses Verfahren wird wohl keine besseren Resultate liefern als die Formel von Clausnitzer und Maier zur Berechnung der Fettmenge, wenn spez. Gewicht und Rückstand gegeben sind, oder die von Behrend und Morgen. Man erhält ungefähr richtige, aber nicht absolut richtige Zahlen, wie sie der gewissenhafte Chemiker eben nicht entbehren kann.

III. Fett.

In früherer Zeit, bis die Extraktionsapparate Eingang fanden, war die Fettbestimmung der unangenehmste und ungenaueste Teil der Milchprüfung.

Extraktionsapparate sind nun in der neueren Zeit viele bekannt geworden. Ich nenne nur die Namen Drechsel, Gerber, Medicus, Schultze, Soxhlett, Tollens, Zulkowky, Gantter und Thorn. Meiner Ansicht nach lässt sich am bequemsten mit dem Soxhlet'schen arbeiten. Dasselbe ist nur etwas leicht zerbrechlich und deshalb wird es mich interessieren, zu hören, ob die Idee von Clausnitzer zur Verbesserung des Apparates, wie er sie in einem Aufsätze zur Glycerinbestimmung im Bier angegeben hat, praktische Verwertung gefunden hat.

Extrahiert wird meist mit Aether oder Benzin und zwar in der Weise, dass man das ätherische Extrakt nach dem Verdunsten des Aethers als Fett wiegt. Dass in diesem Extrakt auch noch Spuren anderer Körper enthalten sind, erwähne ich nur nebenbei.

Ich habe an dem Soxhlet'schen Verfahren nur auszusetzen, 1) dass man zur Fettbestimmung nochmals Milch abwägen und mit Gyps eindampfen, 2) dass man den Rückstand pulvern soll. Bei der letzten Operation befürchte ich Verluste.

Trocknet man in meinem Schiffchen auf Sand, so kann der gewogene Rückstand, in der feinpulverigen Form, so wie er ist, mit dem Schiffchen im Filtrierpapier eingewickelt, **direkt** zur Fettbestimmung verwendet werden.

Die schiefe Wand des Schiffchens kommt abwärts, damit nie Aether beim Ablaufen zurückbleiben kann. Nach dem Extrahieren kommt das Filter mit dem Schiffchen wieder heraus — das Filtrierpapier wird sorgfältig auseinandergelegt und herausgefallener Sand vom unterdessen schon trocken gewordenen Papier in das Schiffchen gebracht. Verluste kommen hierbei nicht vor, weil sich selbst das feinste Sandkörnchen leicht vom Filter abheben lässt. Zu dem Vortheil, dass uns 1) 2 Wägungen, (Tara und Brutto), 2) das Eindampfen mit Gyps und 3) das Pulverisiren dabei erspart sind, kommt noch ein vierter. Ich kann nämlich das Fett entweder wie Soxhlett bestimmen, direkt als Fett durch Verdunsten des Aethers, oder aber auch berechnen aus dem Verluste, den mein Schiffchen — nach dem Extrahieren bei $105-110^{\circ}$ wieder getrocknet — erlitten hat. Ich erspare dabei eine dritte Wägung, ganz abgesehen, dass das Abdestillieren nach Soxhlett Zeit kostet und oft auch Substanzverlust herbeiführt.

Wer dem Guten voll genügen will, der kann sich seine Fett-

bestimmung sehr einfach kontrollieren, wenn er in meinem Schiffchen mit Sand eindampft und das Fett sowohl unten im Kölbchen, als solches wiegt und zugleich nach meiner Angabe aus dem Gewichtsverluste oben berechnet. Beide Methoden müssen den gleichen Fettgehalt ergeben. Wichtig ist noch, dass die Extraktion, besonders bei Magermilch, nicht zu früh beendet wird.

Wer diese Methode bei mir wirksam gesehen hat, hat mir versichert, dass er deren Vorzüge einsehe und ich würde Ihnen auch den Vorschlag gemacht haben, diese einfache Methode zu prüfen, wenn nicht die Fettbestimmung durch eine völlig neue Art der Prüfung in ein ganz anderes Geleise verschoben worden wäre: ich meine die Soxhlet'sche **aräometrische** Probe. Ich setze voraus, dass die Herren Anwesenden mit dem Prinzipie derselben mehr oder weniger bekannt sind und verzichte auf eine Beschreibung um so lieber, weil Herr Prof. Soxhlet sich bereit erklärt hat, uns den Apparat beim Besuche seines Laboratoriums zu erklären.

Ich habe ausser der hochgradigen Zerbrechlichkeit desselben, die auch mich lange von einer Anschaffung abhielt, an demselben nur die 3 Zäpfchen am Grunde der inneren Röhre zu tadeln, in welchen sich die Aräometerkugeln sehr leicht verklemmen. Ganz lassen sich dieselben freilich nicht vermeiden, weil sonst der Abfluss der Aetherlösung gehemmt wird. Es genügt aber vollständig, wenn statt der 3 Zapfen 3 Buckel an der Verengungsstelle angebracht werden.

Wir haben nun bereits so viel Belege in unserer Litteratur, die für die Exaktheit der Methode sprechen, dass ich mich scheuen würde, meine Kontrolanalysen als Eulen nach München zu tragen. Mir hat sich bei meiner Arbeit nur die eine feste Ueberzeugung aufgedrängt, dass wir aufhören müssen mit unsern alten Methoden die neue Soxhlet'sche aräom. Probe zu kontrollieren. Wir werden besser thun, den Stiel umzukehren und ich werde Ihnen desshalb noch den Vorschlag unterbreiten, dieses aräometrische Verfahren als das beste der Fettbestimmung, als Normalverfahren zu acceptieren.

Dadurch, dass wir statt 10 g fast 20mal mehr Milch, nämlich 200 ccm. zur Entfettung nehmen können, ist allein schon eine grössere Genauigkeit ermöglicht. Dann ist die Extraktion des Fettes aus der flüssigen Milch eine viel intensivere.

Wer weiss, wie schwer es ist, die letzten Mengen Fett nach den älteren Methoden zu extrahieren, wird auch diesen Vorzug zu würdigen wissen. Die Methode ist ferner leicht, schnell und ohne Verlust ausführbar und das sind Faktoren, die bestimmend ins Gewicht fallen.

Hoppe-Seyler gibt in der eben erschienenen neuen Auflage seines Handbuches eine Methode, welche den Gedanken Soxhlets auf gewichtsanalyt. Wege lösen will. Sie ist meiner Ansicht nach viel umständlicher und vor allem ungenauer. Ebenso kann die Methode Lehmanns mit den Thonplatten nicht weiter berücksichtigt werden.

Es ist nun auch noch meine Pflicht, die optischen Methoden ¹⁾ der Fettbestimmung einer kurzen Kritik zu unterziehen, von welcher die von Feser und Mittelstrass, als die neueren, die meiste Beachtung verdienen. Im Prinzip sind sie bekanntlich alle falsch; schon wegen der Verschiedenheit in der Grösse der Milchkügelchen. Ausserdem hat Vieth nachgewiesen, dass die Undurchsichtigkeit auch noch von andern Stoffen abhängt. So lange diese Methoden, speziell die von Feser, nur zur Vorprobe der Milch verwendet wird, habe ich übrigens nichts gegen ihre polizeiliche Verwendung — ich wehre mich nur mit Hand und Fuss, wenn man eine Milchuntersuchung, die ihr Beweismaterial bei abgerahmter und gewässerter Milch auf dem Feser'schen Laktoskop allein aufbaut, für forensische Zwecke genügend erachtet. Was man mit dem Instrumente übrigens für Fehler begehen kann, hat ein Tierarzt unter persönlicher Assistenz des Herrn Prof. Feser in Memmingen bewiesen. Dort haben beide in einer von mir als entrahmt gekauften Milch die Fettmenge zu 3,25% mit dem Laktoskop bestimmt, während sie in Wirklichkeit 1,7% Fett hatte! Eine Differenz von 1,5% hat noch Niemand nachgewiesen. Eine so gründliche Vernichtung war dem Vater selbst vorbehalten!

Ueber den Mittelstrass'schen Apparat wird sich wohl bei ernster Prüfung nicht viel mehr sagen lassen; doch glaube ich fast, dass er besser als Fesers Laktoskop ist.

Da wo die Polizei über einigemassen geschulte Kräfte verfügt, dürfte sich freilich am besten das Laktobutyrometer von Tollens

¹⁾ Die mikroskopische Prüfung im Sinne Boussingaults hat keinen selbständigen Wert.

und Schmidt empfehlen, mit dem sich ziemlich schnell gute Resultate erzielen lassen. Bekanntlich sind hiefür noch Verbesserungen vorgeschlagen worden von Dietsch, Schmöger und Egger, doch bin ich nicht im stande, zu entscheiden, weil ich vergleichende Untersuchungen hierüber nicht angestellt habe. Ich kann nur konstatieren, dass ich durch Zusatz von Natronlauge nach Dietsch ganz brauchbare Zahlen erhalten habe, die gewiss zur polizeilichen Vorprobe vollständig genügen würden. Auf ähnliche Weise muss man auch den älteren Apparat von Marchand-Salleron mit den Verbesserungen von Wagner etc. beurteilen.

Damit wäre ich mit einer theoretischen Erörterung der einzelnen Methoden, welche zur Bestimmung von spezif. Gewichte, Trockensubstanz und Fett dienen können, zu Ende. Ich glaubte sie in dieser kritischen Form geben zu müssen, weil in unseren Handbüchern eine kritische Behandlung hier, wie sonst, zu fehlen pflegt.

Für die gewöhnlichen Fälle der Milchkontrolle werden hiemit genügend Anhaltspunkte zur Beurteilung der Milch geliefert. Allerdings kommt dabei von Zusätzen nur Wasser in Betracht. Zusatz von Mehl wird sich allenfalls noch durch Bestimmung von Trockensubstanz im Verhältniss zur gegebenen Fettmenge verraten und kann im Verdachtsfalle leicht im Mikroskop genauer nachgewiesen werden. Einfacher Jodzusatz, wie er in manchen Büchern empfohlen wird, genügt nicht immer, weil die Eiweissstoffe der Milch zuerst das Jod, und zwar in grosser Menge, binden und also ein ziemlicher Ueberschuss von Jod zur mikroskopischen Erkennung notwendig ist. Von sonstigen Zusätzen kommt noch Soda und Borax, Borsäure und allenfalls Salicylsäure und Benzoesäure in Betracht. Ich stelle mich diesen Conservierungsmitteln gegenüber auf den Standpunkt, dass ich auf deren Anwesenheit nur dann prüfe, wenn ausdrücklich das Verlangen gestellt ist¹⁾. Dabei halte ich mich betreffs der Soda an die Angabe Soxhlets contra Preusse, dass die normale Milchasche 1,5—2% CO_2 enthält, während das kohlensaure Natron 41,2% davon besitzt. Wie weit Bachmanns Nachweis mit Tannin brauchbar ist,

¹⁾ Eine Aschenbestimmung halte ich bei forensischen Untersuchungen für überflüssig, weil es sich bei Milch doch weniger um dolose mineralische Zusätze handelt, wie bei Wein und Bier. Für die einfache Wässerung genügen aber spec. Gewicht, Trockensubstanz und Fett als selbständige Beweismittel.

habe ich noch nicht zu versuchen Gelegenheit gehabt. Ich stosse mich an dem Ausdrucke 3—5 cem mässig conc. Tanninlösung, weil mich meist die Zeit reut, mit so unbestimmten Reagentien das Arbeiten anzufangen.¹⁾

Für Borax, Borsäure und Benzoessäure hat Meissl kürzlich Nachweismethoden publiziert und betr. Salicylsäure gibt es so viele Angaben — gute und schlechte — dass es sich nicht verlohnt, Namen zu nennen.

Ich schliesse und glaube die neueren Methoden nun mehr genannt zu haben. Uebergangen habe ich nur die Idee von Fuchs, den Wasserzusatz durch Prüfung auf Salpetersäure erkennen zu wollen, weil die Unbrauchbarkeit derselben wohl auf der Hand liegt. Das Halimeter hat sich bei Bier als unbrauchbar erwiesen und ist es desswegen noch mehr bei Milch. Ebenso unbrauchbar sind die Ideen von Sacc-Volpe.

Es fragt sich nun: Welche von diesen Methoden soll der Chemiker benützen, und welche genügen für den Polizisten und welche für den Käser?

Um Zeit zu sparen, rücke ich mit meinen Anträgen gleich heraus.

A. Chemische Milchprüfung.

Da die chemische Untersuchung als oberste Instanz zu gelten hat, so dürfen hier nur die exaktesten Methoden gestattet werden. Sogenannte physikalische oder abgekürzte Milchproben dürfen die chemische niemals ersetzen. Desshalb bestimmt der Chemiker:

- a) das spez. Gewicht mit einem Normalaréometer von wenigstens 8 mm Abstand der einzelnen Grade und zwar möglichst nahe der Normaltemperatur. 5 oder noch mehr Grade von derselben entfernt, erhält man trotz Korrektionsstafel mit Fehlern behaftete Zahlen.
- b) Trockensubstanz wird durch Eindampfen eines gewogenen Milchquantums von wenigstens 10 g mit geglühtem Sande gewonnen. Getrocknet wird bei 105—110° C. Wichtiger als diese Temperaturdifferenz ist ein fehlerfreies Abwägen d. h. Vermeiden von Verlust durch Verdunstung; eben so

¹⁾ Prof. Soxhlet konstatiert die völlige Unbrauchbarkeit der Methode.

wichtig ist aber auch Umrühren während des Eindampfens. Es muss ein feinpulveriger Rückstand erhalten werden.

- c) Fett wird am sichersten nach dem aräometrischen Verfahren von Soxhlet bestimmt. Ist der Apparat nicht zu banden, so erfolgt die Bestimmung im Extraktionsapparate von Soxhlet; zur Extraktion kann ohne weiteres der im Schiffchen erhaltene feinpulverige Rückstand, sammt dem Schiffchen in Filtrierpapier gewickelt, verwendet werden, oder es wird hiezu eigens Milch mit Gyps eingedampft.

Vorausgesetzt ist dabei, dass die Milch dem Chemiker in normalen Zustand zugestellt wird. Ist die Milch geronnen — mir ist dieser Fall ein einziges Mal vorgekommen bei der Stallprobenmilch, welche von Aschau am Chiemsee geronnen nach Memmingen kam, während die beanstandete Milch am Tage zuvor ganz normal geblieben war — so kann allerdings das spezifische Gewicht nicht mehr bestimmt werden. Ich habe Versuche in Flaschen angestellt, die geronnene Milch gewiss genügend durcheinander geschüttelt, kurz alle erdenklichen Kautelen angewendet, aber bei der piknometrischen Bestimmung total unbrauchbare und unconstante Zahlen erhalten. Dietsch empfiehlt für solche Fälle das spezifische Gewicht des Milchserums zu prüfen und fordert 1,027—1,029. Dagegen kann solche Milch gehörig gemischt und sofort in einem Löffel entnommen und im Schiffchen gewogen zur Trockensubstanz und Fettbestimmung im Extraktionsapparat verwendet werden. Nach meinem Verfahren erhält man nur geringe Differenzen: 0,14% höchstens! Das aräometrische Verfahren muss ich hier widerraten, weil 200 ccm der normalen Milch nicht mit 200 ccm geronnener Milch gleichwertig sind.

Betreff der **polizeilichen** Kontrolle muss ich meinem Antrage noch einige Worte zur Verständigung vorausschicken.

Vor allem müssen strenge Grenzzahlen einer normalen Milch, am besten für die einzelne Bezirke auf Grund der Erfahrung, aufgestellt werden. Ich bin im Princip Gegner von „Grenzzahlen.“ Für polizeiliche Fehlgriffe kenne ich aber kein anderes Schutzmittel. Ohne solche hängt die polizeiliche Kontrolle in der Luft, wie dies nach mir gewordenen Mittheilungen z. B. in München der Fall sein soll.

Diesen Grenzzahlen gegenüber kann die Polizei sich entweder so verhalten, dass sie einfach jede Milch unter diesen Anforderungen als abnorm zurückweist, d. h. konfisziert. Es ist dann Sache der Polizei, die konfiszierte Milch zu denaturieren, so dass sie nur noch als Viehfutter brauchbar ist, oder sie wegzuschütten. Eine öffentliche Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses wird sich als besonders wirksam ergeben.

Für ein solches Verfahren reicht dann das polizeiliche Vorverfahren aus; protestiert der Lieferant, so ist es dessen Sache, die Milch einer genauen chemischen Untersuchung unterstellen zu lassen.

Begnügt sich aber die Polizei mit der einfachen Konfiskation nicht, will sie den Lieferanten wegen Fälschung auch noch verklagen, dann ist vor allem die polizeiliche Prüfungsmethode in ihrer abgekürzten Form ungenügend; ich verlange 1) dass solche Milch sofort dem Chemiker zur exakten Prüfung im Sinne meines ersten Antrages hinübergegeben wird, und 2) muss die Polizei dem Fälscher, der im anfang ja immer hoch und teuer seine Unschuld beschwört, auf die Stallprobe aufmerksam machen, durch die er sein Recht sonnenklar beweisen kann. Ich stelle dieses Verlangen, das ja der Polizei keine Mühe macht, deshalb, um die Ausrede vor Gericht dem Bauern abzuschneiden: „ja hätte ich damals an eine Stallprobe gedacht; hätte mir das Jemand gesagt, die hätte meine Unschuld aufgebracht“.

Wohlgemerkt, ich verlange nicht, dass der Polizei die Last der Stallprobe aufgehalst wird; sie kann sogar von mir aus für eine etwaige Assistenz im Stadtbezirk eine Bezahlung von 50 Pf. vom Fälscher verlangen. —

Um aber das Bild, wie ich mir diese so wichtige polizeiliche Kontrolle denke, noch deutlicher auszuführen, muss ich noch beifügen, dass ich auch noch zwischen den Milchlieferanten als **Oekonomen** und dem Milchlieferanten als **Milchhändler** unterscheide.

Erweist sich die Milch des **Oekonomen** als abnorm, so wird sie ohne weiteres dem Chemiker zur genauen Prüfung und dann dem Gerichte übergeben. Hier ist nun eine Stallprobe ohne Anstand zur nächsten Melkzeit ausführbar. Ist der Oekonom vom Lande, so bekommt er von der Polizei ein Formular mit, auf welchem derselbe als der Milchfälschung verdächtig, aufgefordert wird, zum Gegenbeweise in Gegenwart des Bürgermeisters oder einer von diesem

aufzustellenden Vertrauensperson die Stallprobe nach der auf der Rückseite des Formulars genau beschriebenen Methode vornehmen zu lassen. Am andern Tag kommt die von der Vertrauensperson **versiegelte** Flasche mit deren Unterschrift auf dem Formular wieder zu Händen der Polizei resp. des Chemikers.

Für die Stallprobe gebe ich hier nur die Stichwörter: 1) Rechtzeitig; ihr Wert nimmt mit jedem Tage nach der Fälschung mindestens im umgekehrten quadratischen Verhältniss ab. 2) Trockene Melk- und trockene reine Glasflasche mit $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Liter. 3) Ausmelken. 4) Mischen. 5) Versiegeln.

Mit solcher Stallprobe ist jede Ausrede abgeschnitten und ich halte sie bei den meist kleinen Oekonomen für absolut notwendig, weil wir eben doch den Einfluss schlechter Fütterung, geschlechtlicher Störungen nicht ganz leugnen können. Herr College List hat ja für eine grosse Stallung einen solchen eklatanten Fall nachgewiesen. Was ist über diese Frage von Sachverständigen gestritten worden! — und ich glaube eine Einigung wäre so leicht, wenn man sich auf den Standpunkt stellte: dass jede abnorme Milch, weil auch in gesundheitlicher Beziehung nicht unbedenklich, unbarmherzig zunächst **vom Markte** zurückgewiesen werden muss. Ergiebt die folgende **Stallprobe** eine Fälschung, dann geht die Sache vor Gericht — ergibt dieselbe **thatsächlich patholog. Störungen**, dann wird die Milch des Oekonomen so lange von der Polizei konfisziert, bis sie wieder normal geworden ist.

Etwas anders stehen die Verhältnisse beim Milchlieferanten, der **Milchhändler** ist.

Um nun hier Härten zu vermeiden, wird die Milch des Milchhändlers im ersten Betretungsfalle von Seite der Polizei einfach konfisziert, weil das erstemal der Fall nicht ausgeschlossen ist, dass der etwa vertrauensvolle Händler vom Bauer schon betrogen worden ist. Es ist nun Sache des Händlers, sich hinfort vor Betrug zu schützen und ich sehe nicht ein, warum er den Gebrauch der Milchwaage etc. nicht gerade so sollte erlernen können, als der Käser.

Wird er also wieder betroffen, so wird seine Milch, wenn sie hochgradig gewässert erscheint, und das ist eine Händlerymilch, eben weil sie aus mehreren Stallungen kommt,

schon unter 28° , sofort dem Chemiker und von diesem dem Gerichte übergeben. Eine Stallprobe ist, selbst wenn sie beschafft werden könnte, hier als nicht absolut notwendig zu bezeichnen, weil man mit aller Gewissheit behaupten kann, dass die pathologische Störung einer Kuh in einem Stalle durch den andern gesunden Stall wenigstens soweit ausgeglichen wird, dass noch sicher 29° auf der Wage zu Stande kommen.

Zeigt die Visitation aber nur eine schwache Fälschung an, etwa $29-28^{\circ}$, so liegt, wenngleich auch hier die Fälschung das wahrscheinlichste ist, möglicher Weise eine pathologische Milch vor: und diese wird also ruhig vom Verkaufe ausgeschlossen, d. h. konfisciert und zugleich der Milchhändler angewiesen, seine Milch solange Tag für Tag visitieren zu lassen, bis sie normal geworden ist.

Berechnen Sie sich den Schaden des Händlers in einem solchen Falle und Sie werden zugeben, dass der Mann allen Grund hat, bei einer solchen Kontrolle das Wässern hinfort bleiben zu lassen oder dafür zu sorgen, dass die Bauern ihn nicht länger betrügen.

Wenn man ins Auge fasst, dass es erste Aufgabe der Polizei ist, eine preiswürdige, in gesundheitlicher Beziehung unverdächtige, reine Milch allein zum Consum zuzulassen, so hat sie damit ihre Aufgabe erfüllt, wenn ich gleich zugebe, dass es wünschenswert ist, jeden Betrüger auch noch gerichtlich zu strafen.

Doch das Bessere ist der Feind des Guten und daran scheitern zumeist unsere besten Einrichtungen, weil Haarspalter an allem eine Schattenseite zu finden wissen.

Mein 2. Antrag, der also die polizeiliche Kontrolle ins Auge fasst, geht also dahin:

B. Polizeiliche Milchprüfung.

1. Milchvisitationen sollen nie in regelmässigen Zwischenräumen stattfinden.

2. Die Polizeimannschaft ist genau über die Regeln der Entnahme und Prüfung zu instruieren. Als Apparate dienen geaichte Laktodensimeter und Laktobutyrometer, resp. Fesers Laktoskop oder der Apparat von Mittelstrass, um die kombinierte Fälschung leichter

zu entdecken. Kremometer sind wertlos. Ebenso kann die Abwägung der nach 12 Stunden entrahmten Milch wegen Zeitmangels nicht immer durchgeführt werden.

3. Die kritische Beurteilung der Milch hat nach lokalen Grenzzahlen zu geschehen.

4. Der Polizei steht es frei, ihre Milchvisitation rein administrativ zu betreiben, d. h. jede Milch unter den Grenzzahlen als abnorm vom Verkehr einfach auszuschliessen, sie zu vernichten oder zu denaturieren, dass sie nur als Viehfutter noch verwendet werden kann.¹⁾

Protestiert der Fälscher, so ist es dessen Sache, durch chemische Untersuchung und Stallprobe sich vom Verdachte zu reinigen. Jedemalige Ausschreibung in der Zeitung wird sich ebenfalls empfehlen.

Komplizierter wird die Sachlage, wenn eine polizeilich beanstandete Milch auch noch gerichtlich verfolgt werden soll. Dann soll die Polizei zwischen Oekonomen und Milchhändler unterscheiden.

a) beim Oekonomen wird jede Milch unter den Grenzzahlen sofort dem Chemiker übergeben, dem Oekonomen aber zugleich empfohlen, zu seiner Rechtfertigung und auf seine Kosten die rechtzeitige Stallprobe machen zu lassen. Für die nach den Vorschriften eines gedruckten Formulars richtig ausgeführte Stallprobe muss eine im öffentlichen Dienste stehende glaubwürdige Persönlichkeit mit dem Eide einstehen.

b) beim Milchhändler wird im ersten Betretungsfalle konfisziert resp. denaturiert, bis er bessere Milch liefert. Ebenso in jedem weiteren Betretungsfalle bei einer geringen Abweichung von der Grenzzahl (etwa 29—28°.) Dagegen wird jede grobe Fälschung unter 28° dem Gerichte resp. dem Chemiker übergeben.

Stallprobe ist bei dem Charakter der Händlermilch, weil aus mehreren Ställen stammend, nicht notwendig.

¹⁾ Nach den örtlichen Verhältnissen kann es sich vielleicht auch empfehlen, eine „verdächtige“ Milch dem Publikum zum Konsum zu überlassen. Man kann sie ja vielleicht durch schwache Tinktion mit einem unschädlichen Farbstoffe kennzeichnen, damit sie nicht um den Preis einer guten Milch verkauft werden kann.

Alle Milchlieferanten, gleichgiltig ob Oekonomen oder Milchhändler, mit einer Waare, die die Grenzzahlen streift ($30-29^{\circ}$), werden verwahrt und scharf beobachtet.

5) Die Polizei muss vom Chemiker die exacte spec. Gewichts- und Fettbestimmung verlangen. Wünschenswert ist noch die Bestimmung der Trockensubstanz. Da der Entscheid des Chemikers wo möglich noch am selben Tage, eventuell am Tage der Ablieferung einer Stallprobe zu erfolgen hat, so darf der Chemiker an einem Tage nicht mehr als höchstens 5 Milchproben zur Untersuchung annehmen.

6. Bei gerichtlicher Behandlung einer Milchfälschung darf die „abgekürzte Methode“ niemals einen selbständigen Charakter beanspruchen.

Von ganz anderer Seite muss die Frage der Milchkontrolle in unsern **Käsereien** aufgefasst werden.

Vor allem ist Aufklärung unter den Käsern notwendig und jede Regierung könnte sich ein enormes Verdienst erwerben, wenn sie anregend hier vorginge. Es müssen nämlich die falschen Aräometer nach Wind und Beck u. s. w. ausgerottet werden und mit ihnen das verderbliche Verfahren, den Einfluss der Temperatur durch Addieren korrigieren zu wollen. Wenn unsere Käser dennoch damit Fälschungen entdecken, so kommt dies daher, dass sie eben jahraus, jahrein unter fast gleichen Temperaturverhältnissen ($20-23^{\circ}$ R) ihre Milch wägen. Welcher Art sind aber auch die Fälschungen, welche mit diesen Instrumenten nachgewiesen werden!

Ein Beispiel als Antwort! Eine Milch war der Fälschung geziehen, weil dieselbe an einem Tage in Summa 40° , dann 41° , bei der Stallprobe aber 48° in Summa hatte. Ich bekam den Fall zur gutachtlichen Aeusserung. Glücklicherweise konnte der Käser angeben, die Milch habe immer $20-23^{\circ}$ R. gehabt. Es blieben also für die Beck'sche Wage im Mittel 20° . Ich musste nun diese absolut nichtssagenden Grade der Beck'schen Wage natürlich bei derselben Temperatur in spec. Gewichtsgrade verwandeln, diese dann auf 15° C. reduzieren, um endlich sagen zu können, jene Milch hätte mit den Laktodensimetern so und so viele Grade gewogen, d. h. sie war im Vergleich zu den ähnlich berechneten Zahlen der Stallprobe

mit circa 28—37 % Wasser, also durchschnittlich 35, sage fünfunddreissig % Wasser versetzt worden. Von Manchen wird die Angabe des ungefähren Wasserzusatzes verdammt; wenn dies ohne Stallprobe, lediglich auf Grund der seitlichen Notizen an der Quevenne'schen Wage geschieht, dann bin ich einverstanden. Dagegen sehe ich keinen Grund ein, warum sich aus der Stallprobe der Wasserzusatz nicht sollte berechnen lassen.

Also in erster Linie müssen die Käser aufgeklärt werden, dass ihre alten Wagen nichts taugen, dass sie sich, wenn sie eine Neuanschaffung scheuen, die alten Instrumente durch Einsetzen einer andern Skala in Laktodensimeter v. Quevenne Müller sollen verwandeln lassen. Selbstverständlich müssen die Käser bei Gelegenheit von Vorträgen praktisch in der Handhabung der Korrektions tafeln geübt werden.

Die Instrumente müssen ferner amtlich auf ihre Richtigkeit geprüft werden. Es ist entsetzlich, welcher Schund an Müller'schen Wagen um billiges Geld verkauft wird.

Sehr zu empfehlen ist, auch die Gendarmen in der Handhabung der Milchwage zu üben — ich habe mich z. B. erboten, unentgeltlich diesen Unterricht für unser Landgericht zu besorgen; es ist dies leicht möglich, weil wohl jeder Land-Gendarm im Laufe eines $\frac{1}{4}$ Jahres an den Sitz des Landgerichtes kommt.

Ich denke mir nun die Milchkontrolle für den Käser in folgender Weise:

- 1) Der Käser schlage nicht sofort Lärm, wenn er mit der Wage eine Fälschung entdeckt hat, sondern beobachte unter sorgfältiger Notierung der gegebenen Temperatur, der gegebenen Milchgrade und der korrigierten Grade, vielleicht 4—8 Tage und setze bei Gelegenheit einen Gendarm von seinem Verdachte in Kenntniss.
- 2) In Gegenwart des Gendarmen misst der Käser nochmals eines Tages die verdächtige Milch — am andern Tage wieder in dessen oder des Bürgermeisters Gegenwart die Stallprobenmilch. Jeder Käser soll in seinem landwirthschaftl. Kalender eine genaue Anweisung über Milchprüfung überhaupt, über die Ausführung der Stallprobe aber besonders haben, damit kein Punkt übersehen wird.

In weitaus den meisten Fällen kann der Käser mit der Wage und der Stallprobe sofort die Fälschung als solche erkennen. Intelligenteren werden vielleicht auch noch das Laktoskop oder das Lactobutyrometer zu Rate ziehen. Notwendig sind selbe für einfache Fälschungen aber nicht, weil der Käser an seinen Käsereiresultaten, in der Menge des erhaltenen Rahms, der hier unter viel gleichmässigeren Bedingungen als im Kremometer v. Chevallier gewonnen wird, zu den Zahlen der Wage sehr laut sprechende Zeugen hat.

Während ich der polizeilichen Kontrolle absolut keine Selbständigkeit zusprechen kann, genügen mir diese Zahlen des Käasers **durch eine Reihe von Tagen** beobachtet, genau notiert **mit der Stallprobe** vollständig, um darauf den Beweis der Fälschung aufzubauen.

Was aber thun, wenn die Wage allein den Käser im Stiche lässt und wenn er sich doch des Verdachtes der complicierten Fälschung nicht entledigen kann. Manche Käser schicken dann auf eigene Rechnung die Milch dem Chemiker, riskieren freilich, dass sie die Neugierde zahlen müssen, wenn die Milch rein ist. Im Interesse der bei uns wirklich blühenden Molkereindustrie wäre es gelegen, wenn die Gendarmen ermächtigt würden, eine verdächtige Milch, amtlich versiegelt unter Mitteilung der in der Käserei erhaltenen Zahlen direkt an den Chemiker zu senden, während dieser den Empfang sofort an den Staatsanwalt mitzuteilen hat. Diese Umgehung des Bureauweges hat seinen guten Grund in der drohenden Gefahr, dass die Milch gerinnt, bis sie vom Staatsanwalt zum Chemiker gelangt und dann ist ein wertvolles Mittel, das spec. Gewicht für die Prüfung verloren. Für diesen Fall müssten im Notfall die Zahlen des Käasers oder das Serum eintreten. Selbstverständlich muss am andern Tage sofort die Stallprobenmilch wieder direkt dem Chemiker zugesandt werden. Gelehrige Gendarmen könnte man auch dazu instruieren, wie sie die Milch durch Pasteurisieren zum Versandt konservieren könnten.

C. Milchprüfung des Käasers.

1. Die Milchkontrolle des Käasers kann einen selbständigen Charakter — auch für forensische Zwecke genügend — nur dann erhalten, wenn eine verdächtige Milch mindestens 2 Tage in Gegen-

wart von Zeugen oder Gendarmerie gewogen wird und wenn am Tage nach der letzten Wägung sofort Stallprobe unter den bekannten Bedingungen wieder bei Gegenwart von Zeugen genommen und geprüft wird.

2. Als Instrumente genügen geeichte Laktodensimeter von Quevenne-Müller. Wünschenswert wären im Interesse des Käser, damit er auch der kombinierten Fälschung leichter auf die Spur kommt, noch Laktoskop oder Laktobutyrometer.

3. Bei forensischer Behandlung der Milchfälschung muss unbedingt verlangt werden: detaillierte Angabe aller abgelesenen und berechneten Zahlen.

4. Liegt eine Entrahmung und Wässerung in der Art vor, dass das spec. Gewicht allein nicht sicher entscheidet, dann muss auch die Milch des Käser, wenn er kein Laktobutyrometer besitzt, dem Chemiker und zwar direkt durch den Gendarmen zugesandt werden. Das Laktoskop ist in diesem Falle ein Verdachts-, aber kein Beweismittel.

5. Eine hohe K. Regierung soll gebeten werden, durch landw. Wanderlehrer direkt auf Käser aufklärend und unterrichtend einzuwirken; ferner soll sie gebeten werden, die Aichungsfrage der Milchwagen zu ordnen und den Gendarmen die nötige Anweisung erteilen zu lassen, wie sie in den zu ihren Ohren kommenden Fällen die Konstatierung einer Fälschung erleichtern können.

Wenn mir noch Zeit gegeben, resp. wenn Sie mir noch einen Augenblick Ihre Geduld schenken wollen, dann noch einen einzigen Punkt, nämlich die vom Richter oft gestellte Frage nach der Höhe des Wasserzusatzes betreffend. Es ist nichts leichter, wenn man eine rechtzeitige Stallprobe hat, als diese entweder aus der Differenz der spez. Gewichte nach einer oder nach der andern Formel aus der Verschiedenheit der Fettmengen zu berechnen. Ist nur gewässert worden, so müssen die Prozentzahlen der einen Formel mit denen der aus dem Fett berechneten sich decken; ist dies nicht der Fall, so ist dies ein Beweis für eine stattgehabte Wässerung und Entrahmung und zwar ist der aus Fett berechnete Wasserzusatz höher als der andere aus Trockenrückstand und derselben Formel berechnete.

Damit ist aber meine Rechenkunst bei der gewässerten und entrahmten Milch zu Ende, aber nicht die Neugierde des Richters, zu wissen, wie viel der Milch Rahm entnommen und vor Allem wie viel Wasser zugesetzt worden ist. Wir wissen nur, dass der Wasserzusatz ein noch höherer sein muss, als der berechnete, aber ich habe mich bis jetzt vergebens bemüht, hierzu eine brauchbare Formel zu finden. Vielleicht könnte Herr Prof. Holzner als Mathematiker uns gelegentlich in einer Zeitschrift hierüber Aufklärung verschaffen.

Indem ich Ihnen, meine Herren, für Ihre Aufmerksamkeit danke, übergebe ich meine Anträge dem Präsidium mit dem Ansuchen, vor der Abstimmung über dieselben eine Debatte zu veranstalten. — Audiatur et altera pars!

Ueber Hopfenuntersuchungen.

Von Dr. Eugen Prior — Nürnberg.

Im Laufe des vergangenen Winters wurden in meinem Laboratorium eine grosse Anzahl von Hopfenuntersuchungen durchgeführt, um zu ermitteln, wie weit durch die jetzt üblichen Brauverfahren der Hopfen ausgebeutet wird.

Zu diesem Behufe bezog ich aus einer grösseren Anzahl von renommierten Brauereien, welche anerkannt rationell arbeiten, Hopfenproben, wie solche verwendet werden und Proben des gleichen Hopfens in ausgekochtem Zustande. Als Maassstab der Beurteilung dienten die aus dem Hopfen dargestellten Wasser-, Alkohol- und Aetherextracte. Die ausgekochten Hopfen, welche ich direct aus der Braupfanne mit der noch anhaftenden Würze erhielt, wurden mit kaltem Wasser gewaschen, um dieselben von der Würze zu befreien, hierauf bei etwa 40° Cels. getrocknet und in diesem Zustande der Analyse unterworfen.

Was nun die angewandten Bestimmungsmethoden anlangt, so wurde der Wasserextract in der Weise bestimmt, dass ein gewogenes Hopfenquantum 5—6 Stunden mit destilliertem Wasser gekocht, der Rückstand auf gewogenem Filter gesammelt und mit siedendem Wasser solange ausgewaschen wurde, bis derselbe keine löslichen Bestandteile mehr enthielt. Darauf trocknete man den Rückstand bei 100° C und wog ihn.

Die Alkohol- und Aetherextracte wurden in einem Extractionsapparat mit Rückflusskühler auf bekannte Weise dargestellt.

Da der Hopfen verschiedene Mengen Feuchtigkeit enthält, mussten, um vergleichbare, auf Trockensubstanz berechenbare Zahlen zu erhalten, auch Wasserbestimmungen gemacht werden.

Ich fand so auf Hopfentrockensubstanz berechnet als Mittelwerte mindestens zweier gut übereinstimmender Zahlen:

1) Für frische Hopfen:

Wasserextr.	Alkoholextr.	Aetherextr.
33,61 %	26,48 %	20,85 %

2) Für ausgekochte Hopfen:

Wasserextr.	Alkoholextr.	Aetherextr.
20,86 %	9,59 %	8,11 %

Nimmt man diese Zahlen als massgebend an, so beträgt die Ausbeute des Hopfens nach dem jetzigen Brauverfahren etwa $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{3}$ löslicher Stoffe bleibt noch in dem Hopfen zurück. Es könnte also die Ausbeute auf geeignete Weise gewiss noch vermehrt werden. Allein dabei wirft sich die Frage auf, welche der in dem Hopfen enthaltenen, bis jetzt nachgewiesenen Substanzen sind für den Brauprozess wichtig und sind in dem ausgekochten Hopfen noch für die Brauereitechnik wertvolle Substanzen vorhanden?

Diese Frage lässt sich nach dem gegenwärtigen Stand der Chemie des Hopfens nur teilweise beantworten. Man hat der Gerbsäure bis jetzt eine sehr hohe Bedeutung zugeschrieben. Allein Griessmayer hat durch Untersuchungen, die er mit gehopften und ungehopften Würzen anstellte, neuerdings bewiesen, dass der Unterschied im Gehalt an Albuminoiden in der gehopften und ungehopften Würze so gering ist, dass ich geneigt bin, denselben als in den Fehlergrenzen unserer analytischen Methoden liegend, zu betrachten.

Es ist desshalb anzunehmen, wie dies auch Griessmayer ausgesprochen hat, dass die Wirkungen des Hopfens auf das Bier nicht der Hopfengerbsäure, sondern hauptsächlich den im Hopfen enthaltenen harzartigen Stoffen zuzuschreiben sind.

Dieser Annahme schliesse ich mich an und von diesem Standpunkte aus sind in dem ausgekochten Hopfen noch wertvolle Stoffe enthalten, wie dies die Alkohol- und Aetherextracte beweisen.

Während ich mit den angeführten Untersuchungen beschäftigt war und noch ehe ich dieselben beendet hatte, tauchte eine neue Methode des Aussiedens des Hopfen's auf, die sogen. Deinhardt'sche Hopfensudmethode.

Nach diesem patentierten Verfahren wird die Braupfanne durch vier siebartige Wandungen in fünf Abteilungen geteilt. In die erste Abteilung kommt unausgekochter Hopfen; nachdem derselbe einmal

ausgekocht, bringt man ihn in die zweite Abteilung der Pfanne, während in die erste Abteilung wieder frischer Hopfen gebracht wird und so wandert der Hopfen weiter, bis er die fünf Abteilungen passiert hat.

Nach diesem Verfahren wird der Hopfen 5 mal ausgekocht und erhielt ich von derartigem Hopfen folgende Extractprocente auf Trockensubstanz berechnet:

Wasserextr.	Alkoholextr.	Aetherextr.
6,79 %	5,18 %	4,03 %

Nach diesem Ergebniss der Analysen zu schliessen, ist nach der Deinhardt'schen Methode eine wesentliche Mehrausbeutung des Hopfens und somit eine beträchtliche Hopfenersparniss möglich. Ueber den Wert dieser Methode müssen noch weitere Erfahrungen gemacht werden und es ist nun Sache der Praxis, diese Methode weiter zu prüfen und zu entscheiden, ob die damit hergestellten Biere allen Anforderungen entsprechen, welche an ein gutes Fabrikat gestellt werden können.

Indem ich bitte, diese Mittheilungen als ganz vorläufige betrachten zu wollen, erlaube ich mir noch unter Vorbehalt anzuführen, dass ich beabsichtige, diese Untersuchungen fortzusetzen, die näheren Bestandteile der Hopfen zu ermitteln, die Aufnahmefähigkeit der Bierwürze für bestimmte Hopfenbestandteile festzustellen und der Frage der chemischen Wertbestimmung des Hopfens näher zu treten.

Ferner sollen demnächst die gemachten Mittheilungen und Untersuchungen in einer eingehenden Abhandlung veröffentlicht werden¹⁾.

¹⁾ Ist unterdessen in der allg. Brauer- und Hopfenzeitung 1883, Nr. 53 und 54 geschehen.

Die Schwefelsäure im Weine.

Von Dr. E. List — Würzburg.

Die Frage, in welchen Mengen sich die Schwefelsäure im Weine findet, bzw. finden darf, ist eine der vielumstrittensten. Bei der grossen Bedeutung, welche die Beantwortung derselben für die Praxis hat, habe ich mir erlaubt, dieselbe im Kreise so angesehener Fachgenossen in Anregung zu bringen.

Es entstammt die Schwefelsäure im Weine bekanntlich dreierlei Quellen:

1. Werden deren Salze während der Vegetationsperiode von den Wurzeln aus dem Boden aufgenommen;
2. wird Schwefelsäure durch das in der Kellerwirtschaft unentbehrliche Schwefeln in den Wein gebracht, und
3. wird dieselbe, bzw. deren Salze durch das sogenannte Gypsen der Rotweine (platrage) in einigen weinbautreibenden Ländern vermehrt.

Es scheint, dass die aus dem Boden aufgenommene Menge schwefelsaurer Verbindungen nicht oder doch nur in sehr geringem Grade von der Rebsorte, deren Alter, Vegetationsenergie abhängig ist, da diesbezügliche Beobachtungen und Versuche ohne jedes positive Resultat blieben.

Gross ist jedoch der Einfluss, den die Zusammensetzung des verwitterten Gesteines, des Culturbodens, auf die Menge schwefelsaurer Salze ausübt, welche wir in dem geernteten Traubensaft und später im fertigen Weine finden und wird die Aufnahme schwefelsaurer Verbindungen wesentlich bei gleichzeitiger Zufuhr von leicht assimilierbaren Stickstoffverbindungen gesteigert ¹⁾.

¹⁾ Nachdem der Vortrag gehalten war, kam mir „Die Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der agriculturchemischen Versuchsstation zu Pommritz“ zu Händen. Seite 227 findet sich dort der mit meinen Erfahrungen und der obigen Behauptung vollständig übereinstimmende Satz: „Am meisten ist noch der Einfluss der Schwefelsäurezufuhr zum Boden auf die Zusammensetzung der Aschen zu erkennen. Wir finden vorherrschend den höchsten Gehalt an dieser Säure in den Aschen der Pflanzen, bei denen sie dem Boden zugeführt ist etc.“

Hierin weiche ich zu allererst von der Meinung anderer Chemiker ab, Meinungen, die freilich nur sehr vereinzelt in die Öffentlichkeit drangen. So hat Hadelich¹⁾ in einem Weine, der auf einem gypshaltigen Keuperboden Erfurts wuchs, 0,0421 % Schwefelsäure gefunden und daraus den Schluss gezogen, dass man Kalk und Schwefelsäure im Weine nicht in gesteigerter Menge antrifft, selbst wenn die Rebe mit ihren weit und tief greifenden Wurzeln Gelegenheit hatte, diese Nährstoffe in reichlichem Maasse vorzufinden.

Da diese und ähnliche Zahlen immer noch als Stützpunkte bei Beurteilung der Weine dienen und vielfach von der Höhe des Schwefelsäuregehaltes die Frage des „gegypstseins“ ganz allein abhängig gemacht wird, wie dies ja neuerliche Vorkommnisse uns beweisen, bitte ich es lediglich als den Ausfluss des Pflichtbewusstseins aufzufassen, dass ich, seit Jahren den Weinbau treibenden Gegenden angehörig und aufmerksam die Veränderungen verfolgend, die nicht nur Traube, sondern auch Weine erleiden, je nach den verschiedenen Bedingungen, unter denen sie leben, die Punkte beleuchte, welche auf die Frage von entschiedenem Einflusse sind.

Das a priori die Zusammensetzung des Gesteins von Einfluss auf den Schwefelsäuregehalt des Traubensaftes ist, wird durch zwei Momente bewiesen:

1. dadurch, dass die in den Niederungen der Kalkalpen und Dolomiten gebauten Weine daran arm sind, und

2. dass bei Gegenwart oder Zufuhr von Gyps, besonders bei gleichzeitiger Gegenwart von Ammonsalzen sich der Gehalt an schwefelsauren Salzen erheblich steigern lässt.

Die Kalkalpen, deren östliche und südliche Ausläufer die gesegneten Gefilde der lombardischen Ebenen und der unteren Donau bilden, die sich im Balkan und Pindus in vorwiegendem Maasse ebenfalls repräsentieren, wenngleich letzterer durch sein häufiges Vorkommen von Gneis und Glimmerschiefer davon eine Ausnahme macht, sind alle dadurch ausgezeichnet, dass die Rotweine, die auf ihnen gebaut werden und die ja jetzt besonders seit dem verheerenden Auftreten der phylloxera in Frankreich so vielfach zu uns gelangen, durch ihre Armut an schwefelsauren Verbindungen kenntlich sind.

¹⁾ Repertorium für analytische Chemie 1881, Seite 101.

Weine, dem Jahrgange 1882 entstammend und aus Istrien vom Produzenten bezogen, von geradezu prachtvollen Eigenschaften, ergaben bei der Untersuchung bis zu 11 milligr. % an Schwefelsäure¹⁾).

Italien, dessen südliche Weine auf den Abdachungen des Appenin kultiviert werden, steht in seinen Weinen in Bezug auf Schwefelsäuregehalt den östlichen Weinen am nächsten und auch hier lässt sich nachweisen, dass das Gestein aus Kalk und Sandsteinen besteht, welches besonders in Norditalien häufig von Serpentin durchbrochen ist.

Spanien hat in seinem Grenzgebirge gegen Frankreich Glimmerschiefer und Uebergangskalk; auf spanischer Seite durchbrechen die Hochgebirgsflüsse Flysch, in den französischen Bergen lagert sich Kreidebildung vor. Der kantabrisch-asturische Gebirgszug enthält Mergel und Quadersandstein, die iberischen Gebirgszüge, das Ebrogebiet rechts einfassend, enthalten Tertiärschichten und Jurakalk, die morena besteht aus Schiefergestein. Insbesondere die in den gesegnetsten Fluren Spaniens sich findenden Weinbergsböden zeichnen sich durch einen überraschend hohen Gehalt an Pyriten aus, deren Verwitterungsproduct den Schwefelsäuregehalt des Bodens vermehrt, in die Rebe eingeht und naturgemäss den Schwefelsäuregehalt des Weines steigert. In der That sind die in den Handel kommenden Weine Spaniens durchgehend reich an schwefelsauren Salzen.

Es ist übrigens gar nicht nötig, zu den Pyritreichen Böden Spaniens zu greifen, denn in unserer nächsten Nähe, hier in Würzburg und seiner Umgebung, sind die auf dem Muschelkalk-Becken produzierten Weine, Weissweine wie Rotweine, so reich an schwefelsauren Salzen, dass, wenn bei Rotweinen nicht von vornherein jeder Verdacht einer stärkeren Schwefelung ausgeschlossen wäre, diese Weine sicherlich als hochgradig geschwefelt, wenn nicht gar — ihres Schwefelsäuregehaltes wegen — als gegypst erklärt werden könnten. So wurden bei Gelegenheit eines Prozesses, der vor Jahren hier spielte und in welchem Hofkellerweine als Vergleichungsmaterial

¹⁾ Fresenius v. Borgmann fanden (Zeitschrift für analyt. Chemie 1883, 1. Heft, Seite 54) in einem 1874r französischen Rotweine, St. Emilion, Haut Canon nur 0,006 milligr. Schwefelsäure.

dienten, in einem roten Leisten über 100 milligramm $\%$ ¹⁾ Schwefelsäure gefunden.

Ich selbst habe in Hofkellerweinen 77,34; 78,19; 77,61; 86,59 und 89,86 milligr. $\%$ gefunden²⁾. Fresenius hat in gleichen Weinen bis zu 82 milligr. $\%$ Schwefelsäure nachgewiesen³⁾; Weigelt findet in einem Barcelloner, der aus 1881r Trauben selbst hergestellt worden, 126 milligr. $\%$ Schwefelsäure⁴⁾.

Nessler, der mit grösster Bestimmtheit dafür eingetreten, dass unsre Weine nie mehr und auch dann nur in sehr seltenen Fällen, als 59,7 milligr. $\%$ Schwefelsäure⁵⁾ enthalten, hat in einem als notorisch rein bekannten und erklärten Rotwein Badens 121,0 milligr. $\%$ Schwefelsäure gefunden, ohne dass eine Gypsung vorgelegen⁶⁾.

Ein Bericht, der den kaiserlich deutschen Consul in Cette, Herrn Köster, zum Verfasser hat⁷⁾, spricht sich mit Bestimmtheit dahin aus, dass der hohe Schwefelsäuregehalt, welchen spanische Weine zeigen, lediglich dem pyritreichen Boden zugeschrieben werden müsse, und dass, trotz aller Einwendungen, die gemacht werden, Weissweine nie gegypst werden⁸⁾.

¹⁾ Milligramm Prozent ist die Anzahl milligramm, die in 100 cubiccent. Wein enthalten.

²⁾ Repertorium f. analyt. Chemie 1881, Nr. 9 Seite 135.

³⁾ Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1883, 1. Heft, S. 54.

⁴⁾ Zeitschrift f. Wein-, Obst- und Gartenbau in Elsass-Lotringen 1883, Nr. 3 u. Bericht d. d. Chem.-Ges. 1883, Nr. 5, S. 311.

⁵⁾ Nessler. Deutsche Weinzeitung 1881, Seite 290.

⁶⁾ Nessler: Ueber den Gehalt der Rotweine an Schwefelsäure und über das Entsäuern des Weines mit Kali oder Kalk. (Der Weinbau 1881, Nr. 7, Seite 27).

⁷⁾ Ich habe den Bericht, dem Wortlaute nach, im Repertorium f. analyt. Chemie 1881, Seite 135 veröffentlicht.

⁸⁾ Kayser weiss aus sicherster Quelle, dass die reifen Trauben zum Zwecke der Conservirung his zum Keltern mit Gyps in Berührung kommen. Ich kann natürlich nicht entscheiden, wie weit eine Einwirkung des letzteren auf die unzerquetschten Beeren stattfindet, tiefer gehend kann sie wohl kaum sein. Uebrigens werden zur Zeit der Reife die noch am Stocke hängenden Reben zur Abhaltung Esslustiger auch bei uns mit Kalkbrei überspritzt, ohne dass der Traubensaft dadurch kalkreicher würde. Wenn letzteres der Fall wäre, würde die Kalkbestimmung im Weine, zum Zwecke der Eruirung des Wasserzusatzes ausgeführt, eine zwecklose Operation sein.

Borgmann hat in neuester Zeit spanische Bodenarten sich verschafft und gefunden, dass der Gehalt an Schwefelsäure nicht höher ist, als in unsern Böden auch, dass sich der hohe Reichtum der spanischen Weine an schwefelsauren Salzen nicht aus der Zusammensetzung des Bodens erklären lässt. Es ist aus der Veröffentlichung ¹⁾ nicht ersichtlich, ob die im besagten Boden eventuell vorhandenen Pyrite durch Oxydation in schwefelsaure Salze überzuführen versucht wurde, wovon der Gehalt an löslichen Sulfaten zum grössten Teile abhängig wäre, ein Prozess, der ja tatsächlich in der Natur die Mengen der Schwefelsäure des Bodens steigert.

Dass schliesslich lösliche Stickstoffverbindungen die Einfuhr der schwefelsauren Salze in die Rebe steigern, ein Vorgang, der insbesondere für das für den Winzer hochwichtige frühere Reifen des Rebholzes von ganz eminentem Einflusse ist, das haben Versuche bewiesen, die in hiesigen Weinbergen angestellt wurden, die bis jetzt leider noch nicht bis zur Spruchreife gediehen sind.

Wenn ich oben auszuführen mir erlaubt habe, dass die Zusammensetzung der Gesteine auf den Gehalt an Schwefelsäure im Weine insoferne Einfluss übt, als die an schwefelsauren Verbindungen armen Kalkalpen und ihre Verwitterungsböden Schwefelsäure arme Weine liefern und wenn wir den Nachweis aus directer Nähe erbringen können, dass die im Muschelkalke und auf gypshaltigem Untergrunde in Unterfranken gebauten Weine sich durch einen grösseren Reichtum an Schwefelsäure auszeichnen ²⁾, so wird dieser Gehalt an Schwefelsäure noch bedeutend gesteigert, wenn der ausgegohrne Wein in seiner fortschreitenden Bebauung der Operation des Schwefelns unterworfen werden muss.

Das Schwefeln verfolgt bekanntlich einen doppelten Zweck:

1. den, die Hefenzellen nach beendeter Gährung möglichst zu töten,

¹⁾ Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1883, Heft 5, Seite 601.

²⁾ Kayser hat mich davon überzeugt, dass nur möglichst viele Schwefelsäurebestimmungen selbstgekelterter Trauben der verschiedensten Lagen etc. die Sache definitiv ordnen helfen können. Ich habe für diesen Herbst und für den Kreis Unterfranken die Arbeit zugesagt und werde besonders unsere Muschelkalk- und Gypsböden in's Auge fassen und Trauben selbst keltern.

2. alle etwa später in den Wein gelangenden Organismen in ihrer Lebenstätigkeit zu hemmen.

Sobald im zeitigen Frühjahr die Hauptgärung vorüber ist, wird der Wein abgefüllt. Dieses Abfüllen geschieht in Fässer, die mit schwefeliger Säure imprägniert sind. Wie gross die Menge der schwefeligen Säure sein muss, um die Wirkung hervorzubringen, richtet sich insbesondere nach dem Gehalte an Hefe und Eiweissen, die eben zur Ausfüllung gelangen sollen. Die Wirkung der Säure hört selbstverständlich in dem Augenblicke an, in dem sie keine sauerstoffentziehende Wirkung mehr zu äussern vermag, d. h. wenn sie vollständig in Schwefelsäure übergeführt worden ist und wir verstehen, dass die Gefahr, welcher der Wein ausgesetzt ist, nemlich andere Organismen aufzunehmen, die eine Reihe von Krankheiterscheinungen hervorrufen, die man als Rahnen, Kuhnen etc. bezeichnet, auf's neue nahe tritt¹⁾

¹⁾ Moritz hat (Der Weinbau 1882, Nr. 13, S. 50 u. f.) sehr interessante Versuche angestellt und es wäre nur zu wünschen, dass selbe nicht nur fortgesetzt, sondern auch erweitert würden. Die betr. Arbeit lautet mit Hinweglassung des Einganges:

1. Versuch. Zwei Stöpselcylinder einen Inhalt von je 385 Cc. besitzend, wurden zunächst mit je 50 Cc. eines und desselben, *Mycoderma vini* haltigen, vorher gleichmässig durchgeschüttelten Weines gefüllt und dann damit geschüttelt. Darauf wurde der Wein wieder auslaufen gelassen, die Cylinder wurden umgekehrt und in dieser Stellung erhalten, bis kein merkbares Auslaufen mehr stattfand.

Cylinder A. erhielt nun 200 Cc. Rotwein und wurde mit dem umgekehrten Glasstöpsel, zum Schutze gegen Staub, lose bedeckt und sich selbst überlassen. Die Luft hatte zu dem Innern des Cylinders ungehinderten Zutritt. Der Rotwein enthielt 0.6 % Gesamtsäure, als Weinsäure berechnet, und 9.8 Vol. % Alkohol.

In Cylinder B. wurden vor dem Einfüllen desselben Rotweines 0.05 gr. Schwefel verbrannt. Darauf wurden 200 Cc. Rotwein in den Cylinder gegossen und der Stöpsel wie bei A. aufgelegt. Darauf wurde B. neben A. in demselben Raume aufgestellt. Diese beiden Versuche wurden am 3. December 1880 begonnen. A. bedeckte sich schon nach wenigen Tagen mit einer Kuhnenhaut. B. zeigte am 23. Februar 1881, wo der Versuch unterbrochen wurde, noch keine Kuhnenbildung.

2. Versuch. Zwei gleiche Stöpselcylinder A. und B. von ca. 1 Liter Inhalt wurden in gleicher Weise wie bei Versuch 1. mit *Mycoderma vini* inficirt.

Wenn auch der Wein in seinem Weingeiste einen Körper enthält, der vielen organisirten Wesen geeigneten Widerstand entgegenzusetzen vermag, so ist er auf der andern Seite in der Concentration, in der er sich im Weine findet, sehr geneigt, in Essigsäure überzugehen und wenn dies nicht geschieht, so besitzen wir in der freien Weinsäure einen Körper, der das Verderben des Weines so sehr zu beschleunigen vermag.

Es ist desshalb eine erklärliche Tatsache, dass der Weinproduzent auf's neue die atmosphärische Luft, welche seinen Wein umgibt, mit schwefeliger Säure imprägniert und dadurch unwillkürlich

A. erhielt darauf 350 Cc. weissen Wein und wurde in derselben Weise, wie bei Versuch 1 lose bedeckt, sich selbst überlassen.

In B. wurden, nachdem zuerst 0.0347 gr. Schwefel darin verbrannt waren, ebenfalls 350 Cc. desselben Weines gegeben. Cylinder B. wurde dann neben Cylinder A. hingestellt.

Diese Versuche wurden am 6. December 1880 begonnen. Am 10. December begann in A. die Kuhnenbildung sichtbar zu werden und am 13. desselben Monates war der Wein bereits mit einer dichten, faltenbildenden Decke von *Mycoderma vini* überzogen. Bei B. zeigte sich der Beginn von Kuhnenbildung erst am 20. Februar 1881, an welchem Tage dieser Versuch unterbrochen wurde.

3. Versuch. Es wurden je 300 Cc. Wein angewandt und in B. 0.016 gr. Schwefel verbrannt, sonst in allen Punkten wie Versuch 2. Beginn des Versuches am 6. December 1880. Die Kuhnenbildung begann in A. am 10. December sichtbar zu werden und am 13. December war auch hier der Wein mit einer dichten, faltigen *Mycoderma*-Haut bedeckt.

In B. zeigten sich die ersten Anfänge der Kuhnenbildung am 31. December und wurde der Versuch an diesem Tage unterbrochen.

4. Versuch. Wie 2. und 3., nur gelangten je 400 Cc. Wein und 0.005 gr. Schwefel zur Anwendung. Beginn des Versuches am 10. December 1880. In A. begann bereits am 11. December die Kuhnenbildung sichtbar zu werden; in B. trat derselbe Fall am 15. December ein und am 20. December war bereits eine zusammenhängende *Mycoderma*-Haut vorhanden.

5. Versuch. Wie 2. 3. und 4., nur wurden je 200 Cc. Wein und 0.001 gr. Schwefel angewandt. Beginn des Versuches 11. December 1880. Am 13. December trat in A. zuerst sichtbare Kuhnenbildung an und am 17. December war der Wein mit einer dichten *Mycoderma*-Haut bedeckt. In B. begann die *Mycoderma*-Vegetation am 17. December sichtbar zu werden, am 20. December, an welchem Tage der Versuch unterbrochen wurde, war dieselbe vorgeschritten, jedoch hatte sich noch keine zusammenhängende Haut gebildet. Der zu den Versuchen 2. 3. 4. und 5. verwandte Weisswein war ein im Anstaltsweinberg gewachsener 1878er.

den Schwefelsäuregehalt steigert. Je ärmer ein Wein im allgemeinen an Weingeist, je grösser die Menge freier Weinsäure, die er enthält (und beides tritt in schlechten Jahrgängen ein), desto leichter ist er dem Verderben ausgesetzt und desto grösser müssen die Mengen schwefeliger Säure sein, welche dieses Verderben hintanhaltend sollen.

Es lässt sich deshalb leicht erklären, dass und warum alte Weine reicher an schwefelsauren Salzen sein müssen.

Wie hoch die Steigerung der Schwefelsäure durch diesen sich öfters wiederholenden Prozess gehen kann, dafür mögen folgende Belege sprechen, welche notorisch reinen Weinen entstammen, einem hiesigen, renommirten Hause entnommen, Weinen, die von Reconvalescenten geradezu als Arznei verehrt werden und die erst in jüngster Zeit prämiirt wurden.

Es zeigte ein 1783r Rein Riesling 0,1520 Schwefelsäure

"	1798r	"	"	0,1598	"
"	1811r	"	"	0,1360	"
"	1822r	"	"	0,1457	"
"	1868r	"	Auslese	0,0891	"
"	1872r	"	"	0,0864	"

Werfen wir nun einen Blick auf die erhaltenen Resultate, so ergibt sich Folgendes: In Versuch 1. genügte eine Menge von 0.025 % Schwefel oder von 0.05 % schwefeliger Säure, auf den Wein berechnet, um die Entwicklung von *Mycoderma vini*, trotz der sehr günstigen Verhältnisse für dieselbe, während der ganzen Dauer des Versuches, also durch 83 Tage hindurch vollkommen zu unterdrücken.

In Versuch 2. genügte eine Menge von 0.0099 % Schwefel oder von 0.0198 % schwefeliger Säure, um die Kuhnensbildung im Vergleich zu dem nicht geschwefelten Weine um 77 Tage zu verzögern, was in Betreff der Bedürfnisse der Praxis einer vollkommenen Wirkung entspricht.

In Versuch 3. wurde durch Anwendung von 0.0012 % Schwefel oder von 0.010 % schwefeliger Säure der Eintritt der *Mycoderma*-Entwicklung im Vergleich zu dem nicht geschwefelten Weine um 21 Tage verzögert.

In Versuch 4. bei Anwendung von nur 0.0012 % Schwefel oder von 0.0024 % schwefeliger Säure wurde der Eintritt der Kuhnensbildung dadurch um vier Tage hinausgeschoben. Eine gleiche Verzögerung des Anfanges der *Mycoderma*-Bildung trat in Versuch 5. in Folge der Anwendung von 0.0005 % Schwefel oder 0.0010 % schwefeliger Säure ein.

Es lässt sich auf Grund dieser beredten Zahlen, welche eine eigentümliche Illustration von der Gesundheitsschädlichkeit hochgradig schwefelsäurehaltiger Weine geben, leicht verfolgen, von welch' grossem Einflusse das Alter auf den Gehalt an Schwefelsäure ist¹⁾. Denn die auf dem gleichen Boden, von der gleichen Rebsorte bei gleicher Behandlung geernteten und gebauten Weine, reich an Extract und phosphorsauren Salzen, zeigen eine Steigerung der Schwefelsäuremenge, die fast das Doppelte der sonst angenommenen beträgt.

Nicht immer Hand in Hand mit der Steigerung der Schwefelsäure geht die Abnahme der Alkalität der Asche, die bis zu 0,1 cm. Normal-Kaliverbrauch der Asche von 100 cm. Wein sinkt und die in ihren Eigenschaften somit den Aschen nahek kommt, welche gegypste Weine zeigen.

Es liesse sich wohl die Frage aufwerfen, wie sich der Chemiker solch' geradezu enormen Schwefelsäuregehalten gegenüber bei Beurteilung der Weine zu verhalten habe und ob diese Weine nicht zu beanstanden seien. Ich wage es nicht, heute diese Frage zur Entscheidung zu drängen, weil wir mit dieser Frage das Kellergebiet des practischen Weinbauern betreten, der uns mit Recht entgegenhalten könnte, dass sich alte Weine überhaupt nur unter Anwendung reichlicher Schwefelung ziehen lassen und dass einzelne Jahrgänge darin insbesondere grosse Ansprüche machen.

Die Form, in der die durch Schwefeln entstandene Schwefelsäure sich im Weine findet, ist bis zur Stunde eine noch nicht gelöste Frage. Wenngleich viele Chemiker glauben, die entstandene Schwefelsäure zersetze den vorhandenen Weinstein und mache Weinsäure frei²⁾, so widerspricht dieser Meinung die Tatsache, dass alte Weine die Menge freier Weinsäure nicht enthalten, welche der gefundenen Schwefelsäure entspricht und zweitens ist es, meiner

¹⁾ Hilger erklärt den hohen Gehalt an Schwefelsäure durch die allmählig eingetretene Concentration, bestätigt aber den Reichtum der fränk. Weine an dieser Säure.

²⁾ Kayser hat Grund zu glauben, dass nicht nur Weinsäure ausgeschieden werde, sondern dass die Zersetzung so weit gehe, dass sogar Phosphorsäure frei werde.

Meinung nach, allen bekannten Gesetzen zuwiderlaufend, dass der schwer lösliche Weinstein in das so viel leichter lösliche Kaliumsulfat und in freie Weinsäure umgewandelt werde. Versuche, welche ich begonnen, aber in den letzten Tagen nicht mehr zu Ende führen konnte, haben den Zweck, zu erfahren, welchen Einfluss freie Schwefelsäure auf die im Weine vorhandenen Salze ausübt ¹⁾).

Es ist vorderhand vollkommen gleichgültig, wie wir uns zu dieser Frage verhalten, soviel ist klar, dass alte Weine mehr Schwefelsäure enthalten können, als zur Substitution der vorhandenen übrigen nötig, dass sie in Folge dessen freie Schwefelsäure enthalten und das Vorhandensein derselben (wenn das mit Sicherheit überhaupt möglich ist) uns noch gar kein Recht verleihen kann, den Wein ungünstig zu beurteilen.

In den letzteren Jahren haben weitere Vorkommnisse den Schwefelsäurestandpunkt noch mehr in den Vordergrund gedrängt. Bereits im Jahre 1879 kam die Nachricht zu uns, dass man in den spanischen und südfranzösischen Provinzen den zu kelternden Trauben gebrannten Gyps zusetze und dass die so gegypsten Weine durch die Umsetzung, welche der Weinstein und der schwefelsaure Kalk erleiden, sich durch ihren grossen Gehalt an Kaliumsulfat auszeichnen. Es war meines Wissens das französische Kriegsministerium, das im Jahre 1876 eine Entschliessung dahin erliess, dass in Zukunft in den Spitälern Weine nur dann zugelassen werden sollen, wenn der Gehalt an Schwefelsäure nicht mehr betrage, als 2 grammes Kaliumsulfat entspricht ²⁾

Mit Recht macht Kayser darauf aufmerksam, dass der Wortlaut der Verordnung nicht erkennen lasse, ob mit dieser Angabe das normale oder das Hydrosulfat gemeint sei.

Der Zusatz von Gyps äussert bekanntlich mehrere Wirkungen und findet nach den übereinstimmenden Aeusserungen der mit den Gewinnungsusancen der betreffenden Gegenden Vertrauten, insbesondere bei Rotweinen, eine ganz allgemeine Anwendung.

¹⁾ Die Versuche sind auf mancherlei Schwierigkeiten gestossen, deren Ueberwindung mich wohl noch einige Zeit beschäftigen wird, ehe ich das Resultat veröffentlichen kann.

²⁾ Repetitorium d. analyt. Chemie 1881, S. 114.

Es wird durch Zusatz von Gyps einmal die Möglichkeit der Essigsäurebildung der zerquetschten Trauben verringert, es wird ferner eine bestimmte Menge Eiweis unlöslich gemacht und es wird, was die Gährung ja in so hervorragender Weise zu begünstigen vermag, ein Salz gebildet, das die teilweise Wirkung der freien Schwefelsäure hat. Die Schattenseite, welche das Verfahren hat, die Umsetzung des Weinstein, die Entfernung des vorhandenen weinsauren Kaliums, wird des entstandenen Nebenproductes wegen von uns verurteilt, ist aber auf die Haltbarkeit des Weines ohne jeden Zweifel von allergrösstem und zwar bestem Einflusse.

Es hat sich nach den verschiedenen Phrasen, welche diese Frage bei uns durchlaufen hat, der Gebrauch herausgebildet, fremde Rotweine mit französischen Augen zu betrachten, d. h. die aus fremden Ländern stammenden Weine erst dann zu beanstanden, wenn die Schwefelsäuremenge soviel beträgt, dass sie auf normales Kaliumsulfat berechnet, 2 gramm pro Liter übersteigt.

Ich glaube, dass, solange es sich um Rotweine handelt, bei denen das Schwefeln nicht oder nur in sehr beschränktem Maasse stattfinden kann, diese Gränze für solche Weine, welche als Trinkweine und nicht als Verschnittweine Verwendung finden, hinlänglich weit gestreckt ist. Es ist interessant zu erfahren, dass selbst in Frankreich die Beurteilung dieser Frage eine sehr verschiedene zu sein scheint. Dafür spricht nemlich der Umstand, dass das französische Verbot, Weine mit mehr als 2 gramm Kaliumsulfat im Liter einzuführen, für alle spanischen Weine aufgehoben worden ist, sowie eine Entschliessung der Kaiserlichen Botschaft in Frankreich an die Station Würzburg, worin gesagt wird: „dass kein Gesetz und keine Verordnung den Vertrieb von Weinen mit mehr als 2 gramm Kaliumsulfat im Liter verhindere“. —

Wenn für Trinkweine und speziell für Rotweine dieser Gehalt an Schwefelsäure aus lauter Friedensliebe ein gegenseitig genehmigter worden ist, so glaube ich, dass für alle südlichen Dessertweine und insbesondere für die, welche lediglich als Deckweine, als Verschnittweine Verwendung finden, diese Grenze ganz gut hinausgeschoben werden darf, ohne dass das Gewissen des begutachtenden Chemikers sich dadurch beschwert fühlen könnte.

Anders gestaltet sich die Sache bei Weissweinen. Ich halte, so lange mir nicht entscheidende Gegenbeweise überbracht werden, an dem Erlasse des kaiserl. Consulates in Cette fest, in welchem betont wird, dass die sog. platrage des Weines sich nie auf Weissweine erstrecke. Wenn der Zusatz von Gyps die Vermeidung der Essigsäuregärung bezweckt, die bei Rotweinen der mitgährenden Kämme und Traubenhülsen wegen so unendlich leicht eintritt, wenn ferner das dabei auftretende Kaliumhydrosulfat verändernd und zwar in gewünschter Weise verändernd auf den Farbstoff der Traube einwirkt, und wenn diese zwei Momente die Hauptursache des Gypsens überhaupt bilden, dann ist verständlich, dass das Gypsen bei Weissweinen keine notwendige Operation ist.

Diese südlichen Weine, denen man schon vor der Gärung guten deutschen Spirit zusetzt, werden alle durch Concentration der zuckerhaltigen Materien gebildet und es lassen sich diese Weine vielleicht in 3 Klassen bringen.

Die erste Klasse, wozu wir den Malaga rechnen, wird dargestellt durch Concentrieren des Traubensaftes über freiem Feuer bis zum beginnenden Anbrennen (Arobe); die zweite Klasse — hierher gehören die Madeira — entstehen durch freiwilliges Verdunstenlassen des Alcholes und Wassers an der Luft¹⁾; die letzte Gruppe — Tokajer Ausbrüche — stellt man durch Extraction der getrockneten Traubenbeeren mit Wein, Versetzen mit Rohrzucker und Spirit her²⁾.

Alle diese Operationen bewirken nun eine Bereicherung des Traubensaftes an mineralischen Bestandteilen. Wir verlangen z. B. von einem Malaga, dass er nicht unter 40 milligramm % an Phosphorsäure enthalte, fast das Doppelte der in gewöhnlichen Weinen sich findenden Menge und erheben auf der andern Seite Klage, wenn der Schwefelsäuregehalt ebenfalls auf das Doppelte gestiegen ist.

Diese Fragen sind für unsern Weinhandel von allergrösstem practischen Interesse und machen den Vertrieb der südlichen Weine

¹⁾ Repertorium f. analyt. Chemie 1881, S. 136.

²⁾ von Babo in der Weinlaube 1882, S. 6 in seinem Aufsatz: „Die Ausbrüche“. (Und diese gezuckerten Weine kaufen wir gläubigen Herzens um sündteures Geld!!)

bei uns fast unmöglich. Es ist hervorzuheben, dass gerade diese Schwefelsäurefrage mit daran Schuld ist, dass Imitationen südlicher Weine, welche aber den Ansprüchen in Bezug auf Schwefelsäure nachkommen, häufiger als je in Handel kommen.

Wenn ich mir diese Ausführungen im Kreise so hervorragender Fachgenossen erlaubte, so geschah es mit der Absicht, sie zu bitten, der Schwefelsäurefrage ihre Aufmerksamkeit zu schenken. Nicht Untersuchungen von Traubensäften allein sind es, die uns zur Wahrheit führen, sondern die Untersuchungen, welche feststellen, welches der geringste Bedarf an schwefeliger Säure ist, um einen Wein haltbar zu machen.

Es wäre ferner die Beantwortung der Frage von grösstem Werte, ob — trotz der chemischen Unwahrscheinlichkeit — eine Zersetzung des Weinstein (natürlich bei freier Aepfelsäure und Bernsteinsäure) durch Schwefelsäure stattfindet, wie weit dieselbe geht, von welchem Einflusse Temperaturschwankungen dabei sind und wie sich hiebei in quantitativer Beziehung Weinstein und Schwefelsäure zu einander verhalten.

Immerhin, wie der Prozess auch verlaufen mag, soviel ist sicher, dass in einem Falle freie Weinsäure, im andern freie Schwefelsäure entsteht und dass deshalb der bis in die jüngsten Tage fortgesetzte Kampf um das Auffinden freier Weinsäure und Schwefelsäure und um die sich daraus ergebenden Schlüsse bezüglich der Fälschung oder nicht, ein sehr überflüssiger gewesen ist.

Die Untersuchung der Butter und des Butterschmalzes

von Dr. Rud. Sendtner — München.

Hochverehrte Versammlung!

Gestatten Sie mir, ehe Sie zum wichtigsten Teile, zum eigentlichen Zwecke unserer Zusammenkunft übergehen, Ihre Aufmerksamkeit auf kurze Zeit noch in Anspruch zu nehmen für ein Thema, welches die Erkennung einer Fälschung von Butter und Schmalz zum Gegenstande hat. Darunter spielen bekanntlich weniger färbende Stoffe oder gewichtsvermehrende Zusätze, als vielmehr Zusätze fremder Fette die Hauptrolle. Zum Nachweis derartiger Fälschungen besitzen wir die Methoden von Hehner, Reichert und Köttsdorfer. Keine derselben lässt eine quantitative Ermittlung der Fälschung zu und wir müssen uns mit der Angabe von ca. so und so viel Prozent begnügen, wobei Fehler von 10—20% nach irgend einer der genannten Methoden mit unterlaufen. Die von Köttsdorfer 1878 bekannt gegebene Methode als die jüngste wird verhältnissmässig selten ausgeführt trotz ihrer ziemlich raschen Ausführbarkeit. Der Grund dürfte teils in einem gewissen Misstrauen zu suchen sein, welches wiederum durch sehr spärliche Angaben über die Brauchbarkeit derselben hervorgerufen ist, teils in einem lästigen Uebelstande liegen, der fast täglichen Controle des Titors der alkoholischen Kalilösung.

Mehr Beachtung und namentlich in neuester Zeit fand die von Reichert empfohlene Methode, welche aber in den Augen der Richter gegenüber der Hehner'schen Methode noch nicht nach Gebühr Berücksichtigung findet.

Das Wesen der einzelnen Methoden brauche ich hier vor Fachgenossen nicht zu erörtern, vielmehr stelle ich mir zunächst die Aufgabe, die Zuverlässigkeit der Hehner'schen und Reichert'schen Methoden des Vergleiches halber zu beleuchten.

Hehner selbst gab 1877 schon zu, dass einer Butter mit niedrigem Prozentgehalt, z. B. 86,3% festen Fettsäuren eine ganz bedeutende Menge fremden Fettes beigemischt sein könnte, um sie bis zu der von ihm vorgeschlagenen höchsten Grenze von 88% hinaufzubringen.

Bald darauf veröffentlichte Bell von 117 englischen Butterproben Analysen und bestimmte in 50 derselben den Prozentgehalt an unlöslichen Fettsäuren. Die erhaltenen Zahlen schwanken zwischen 85,5 und 89,8.

Im Jahre darauf wurde von Fleischmann und Vieth an der Hand von 185 Versuchen die Angabe Bells im Allgemeinen bestätigt. Sie fanden für reine Butter nach Hehner's Methode 85,5—89,8% unlösliche Fettsäuren. Daraufhin äusserten sich diese folgendermassen über die Brauchbarkeit dieser Methode:

„Hält man sich bei der Beurteilung an die Zahl 89,8, so wird man freilich eventuell in den ungünstigsten und seltensten Fällen noch Butterfett mit 50% in der Mehrzahl der Fälle, jedoch höchstens, solches mit 28,7% Verfälschung passieren lassen, ohne diese mit unzweifelhafter Sicherheit konstatieren zu können“.

Die Thatsache, dass bei reiner Butter die Schwankungen im Gehalte an unlöslichen Fettsäuren viel grösser seien, als Hehner beobachtet, fand weiter immer mehr Bestätigung und wer heute nach Hehner's Methode arbeitet, kann eine Butter mit 90% unlöslichen Fettsäuren nicht beanstanden.

Die Methode selbst besitzt in ihrer Ausführung Mängel, die Niemand läugnen wird, der nach ihr arbeitet: Das Auswaschen und das Trocknen sind die Quellen oft erheblicher Differenzen. Hehner wandte auf 3 gramm Fett $\frac{3}{4}$ Liter kochendes Wasser an. Dann sollte das Filtrat in der Regel nicht mehr sauer reagieren.

Fleischmann und Vieth wiesen auch diese Angabe als nicht für alle Fälle ausreichend zurück. „Die unlöslichen Fettsäuren lassen sich nicht für alle Proben gleich leicht mit kochendem Wasser wegwaschen; die von Hehner angegebene Menge Waschwasser genügt in den meisten Fällen nicht.“ Sie fanden auch nach sehr langem Auswaschen, wenn man 2 Liter und mehr verwendet, im Filtrat noch saure Reaktion; die Endreaktion trat nicht in der wünschenswerten Schärfe ein.

Sie kamen darauf hin zu dem Resumé: „Die Trennung der „löslichen Fettsäuren von den unlöslichen durch Auswaschen der „letzteren auf dem Filter ist eine Operation, welche die grösste „Aufmerksamkeit erfordert, und welche zu einer Quelle sehr ins „Gewicht fallender Fehler werden kann“.

Auch dem Trocknen der ausgewaschenen Säuren auf dem Filter ist bekanntlich besondere Sorgfalt zu widmen. Nach zwei-stündiger Dauer muss das Trocknen beendet werden, da Gewichts-constanz nie zu erreichen. Die Temperatur soll sich zwischen 95 und 98° C. halten.

Die eben besprochenen Mängel suchten spätere Analytiker möglichst zu beseitigen, jedoch ohne Erfolg. Im Gegenteil man gelangte endlich zur Erkenntniss, dass in manchen Fällen die Hehner'sche Methode unbrauchbar sei. So fand Heintz sie da nicht anwendbar, wo grössere Mengen von Laurinsäure im Butterfett vorhanden sind, da diese im Wasser verhältnissmässig schwer löslich ist.

Andere Forscher, wie August Hanssen, betonten, dass es weniger auf die Leichtlöslichkeit der Säuren (Capron-, Capryl-, Caprinsäure) als vielmehr darauf ankomme, in welcher Quantität dieselben vorhanden seien. Man einigte sich schliesslich dahin, in allen Fällen 2—3 Liter Waschwasser für 2—2,5 gr. Fett anzuwenden.

Im Jahre 1879 veröffentlichte E. Reichert in Freiburg i/Br. seine Arbeit, betitelt: „Vereinfachte Butterprüfung nach Hehner's Prinzip“.

Er nahm den Gedanken Hehner's, die flüchtigen Fettsäuren im Butterfette zu bestimmen, welchen dieser als unausführbar fallen gelassen wieder auf, jedoch nicht wie jener in der Weise, die Gesamtmenge derselben zu finden, sondern aus einer konstanten Menge Fett durch geeignete Behandlung eine gewisse Menge der flüchtigen Säuren zu gewinnen und diese mit $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge zu titrieren.

Das Resultat seiner Untersuchungen war, dass für reines Butterfett unter diesen Umständen eine bestimmte Anzahl von ccm. der Natronlauge zur Neutralisation der durch Destillation erhaltenen Fettsäuren nötig sei. Bekanntlich stellte er für 2,5 gr. Fett 14—12,5 ccm. fest. Ein geringerer Verbrauch sollte auf Fälschung hindeuten. — Andere Tierfette, wie Talg, Schweinefett und Pflanzenfette erforderten nur 0,3 ccm.

Die Ausführung seiner Methode schien leicht und bequem; nur das Vertrauen auf die Zuverlässigkeit wollte sich nicht finden. Reichert selbst spricht den Wunsch aus, weitere, in grösserem Umfang ausgeführte Untersuchungen möchten über die Grenzen der Giltigkeit seiner Zahlenwerthe entscheiden.

Vereinzelte Arbeiten Anderer nach dieser Methode äusserten sich verschieden; man kam zu mancherlei bedenklichen Differenzen im Verbrauch des Alkalis bei Controlversuchen an ein und derselben Butter; man tadelte manche lästigen Einzelheiten der Methode. So sollte namentlich beim Verseifen des Fettes mit Alkohol ein Verlust an flüchtigen Säuren durch Aetherifikation unvermeidlich sein. Legler schlug daher vor, in wässriger Kalilösung die Verseifung auszuführen, — eine langwierige Operation.

Im gleichen Jahre, 1879 noch stellte E. Meissl nach Reicherts Methode Versuche an, die ersten im grösseren Umfange ausgeführten. Er gestattete sich jedoch eine kleine Abänderung des Verfahrens, indem er die Zahlenverhältnisse Reicherts verdoppelte. Dadurch wurde seiner Absicht gemäss der Titrierungsfehler verkleinert, wie aus seinen mit 52 Proben angestellten Versuchen ersichtlich, welche sämmtlich der Controle wegen doppelt gemacht waren. Die Differenz überstieg bei einem und dem gleichen Objecte nie 0,4 ccm. Damit war viel gewonnen für die Richtigkeit des Prinzips der Methode, indem daraus hervorgeht, dass bei Verseifung gleicher Mengen Fett und bei Destillation gleicher Mengen Flüssigkeit dieselbe Menge flüchtiger Säuren im Destillat enthalten ist.

Der untere Grenzwert im Verbräuche von Alkali zur Neutralisation der Fettsäuren, welchen Meissl aus 52 Analysen erhielt, stimmt mit dem Reicherts, (12,5 ccm.) denkt man sich diesen verdoppelt, fast überein. Nach ihm verbraucht man für reines Butterfett nicht unter 26,0 ccm. Der höchste Verbrauch war nach ihm 31,8 ccm., für Tierfette fand er 3 ccm.

Nach Meissl hat Ueberhitzung des Schmalzes — ein Fall, der so häufig in Haushaltungen vorkommt, auf die Mengenverhältnisse der flüchtigen Säuren keinen Einfluss, ebensowenig wie Ranzigwerden; daher das Resultat der Destillationsmethode diesesfalls keine Veränderung erleidet.

Meissl's Arbeit blieb auffallender Weise einige Jahre ganz unbeachtet. Unterdessen begegnen wir den trefflichen Untersuchungen

von Legler, von Medicus und Scherer, welche an selbst gefertigten Gemischen von Butter mit anderen Fettarten die Brauchbarkeit der Reichert'schen Methode, nach dessen Angabe ausgeführt, neuerdings bewiesen. Sie machten zuerst aufmerksam, dass es nötig sei, das zu prüfende Butterfett vorher ordentlich durchzumischen, um bedeutende Differenzen im Verbrauche des Alkalis zur Neutralisation zu vermeiden. Auch sie äusserten sich im günstigsten Sinne über Reicherts Destillationsmethode.

Durch Meissl's in grösserem Umfange ausgeführte Versuche war das Vertrauen zu derselben auch an hiesiger Station erweckt worden. Es galt, ehe diese Methode für zu begutachtende Untersuchungsobjekte in Anwendung kommen durfte, — die Hehner's blieb längere Zeit noch auch hier allein Ausschlag gebend — es galt, vorerst durch möglichst zahlreiche Versuche Meissl's Beobachtungen — Differenz im Verbrauche des Alkalis, seine Grenzwerte — auf ihre Giltigkeit zu prüfen. Die Resultate, soweit sie bis zum Schluss des Jahres 1881 gediehen, fanden im ersten Jahresberichte der Station, herausgegeben von Dr. E. Egger, Veröffentlichung. Damals betrug die Anzahl der ausgeführten Fettuntersuchungen nach Reichert-Meissl's Verfahren 58.

Gestatten Sie mir kurz die bemerkenswerteren Erfolge dieser Untersuchungen hier anzuführen.

Die Ausführung der Methode geht nach Meissl's Angaben ganz glatt von statten in der Hand jedes geübten, sorgfältigen Arbeiters. Ein Verlust an flüchtigen Säuren durch Aetherbildung beim Verseifen mit 70 % Alkohol ist ganz belanglos. Sämtliche 58 Analysen wurden doppelt, viele dreimal zur Controle ausgeführt. Die von Meissl angegebene höchste Differenz im Verbrauche an Natronlauge von 0,4 ccm fand ihre volle Bestätigung. Seine Grenzwerte aber mussten erweitert werden; für reine Butter sank die erforderliche Menge $\frac{1}{10}$ Normalnatron bis 25,5 ccm, (Meissl hatte 26 gefunden) und stieg bis 32,8 ccm; die Durchschnittszahl war 28,4 ccm. Andere Tierfette erforderten nicht 3 ccm, wie Meissl fand, sondern nur 0,8—1,7 ccm; Pflanzenfette von 1,2—4,9 (Palmöl) und 7,6 (Cocosfett). Um erhebliche Fehler beim Gange einer solchen Analyse zu vermeiden, ist eine von Medicus und Scherer schon betonte innige Mischung des zu prüfenden Fettes nötig, namentlich, wenn grosse Quantitäten zur Untersuchung gelangen.

In der Folge nach Veröffentlichung dieser Analysen richteten wir, da nun ausser Zweifel stand, dass unter Beachtung der Angaben Meissl's die Methode selbst keinen nennenswerten Fehlern ausgesetzt sei, unser Augenmerk vorzugsweise auf die Grenzwerte im Verbrauche von Alkali. Zu dem Zwecke untersuchten wir längere Zeit hindurch verschiedene Butterproben aus uns bekannt zuverlässigen Bezugsquellen. Bis heute kann ich folgende Erfahrungen mitteilen:

I. Bezugsquelle: Herzogliche Oekonomie Kaltenbrunn am Tegernsee.

Hier findet das Schwartz'sche System, rasche Aufrahmung der Milch bei niederer Temperatur und süsse Verbutterung Anwendung.

Vom Oktober 1881 bis April 1882: 8 Proben.

Geringster Verbrauch 25,8 ccm	} Differenz 2,1 ccm.
Höchster Verbrauch 27,9 ccm	
Im Mittel: 26,9 ccm.	

II. Bezugsquelle: Oekonomie des Posthalters zu Seeshaupt am Starnbergersee.

Hier wird im Sommer grün, im Winter trocken gefüttert und auf gewöhnliche Art gebuttert.

Vom Oktober 1881 bis Mai 1882: 12 Proben.

Geringster Verbrauch 27,1 ccm	} Differenz 5,4 ccm.
Höchster Verbrauch 32,5 ccm	

III. Bezugsquelle: Oekonomiegut der englischen Fräulein zu Blumenburg bei Pasing.

Hier wird das ganze Jahr trocken gefüttert und süss gebuttert.

Vom Mai 1882 bis März 1883: 12 Proben.

Geringster Verbrauch 24,0 ccm	} Differenz 2,4 ccm.
Höchster Verbrauch 26,4 ccm	

Die Resultate dieser Untersuchungen zwingen uns, den unteren Grenzwert im Verbrauche an Natronlauge tiefer zu setzen, als bisher angenommen war, wir müssen vorbehaltlich weiterer Mitteilungen 24 ccm als für reine Butter noch normal gelten lassen.

Im vorigen Jahre gab Munier sehr bemerkenswerte Mitteilungen über den Wechsel einiger holländischer Buttersorten in ihrem Gehalte an flüchtigen Säuren, welche letztere er nach Reichert's

Methode bestimmte. Dieselben bestätigen einerseits unsere eben erwähnte Erfahrung, dass der untere Grenzwert tiefer zu setzen sei — erinnern wir uns, dass Reichert 12,5 cem für 2,5 g Fett als solchen angenommen — nemlich bis zu 10 cem; andererseits glaubte Munier aus den zahlreichen Resultaten seiner ein Jahr durchgeführten Untersuchungen entnehmen zu dürfen, dass der Wechsel im Gehalte an flüchtigen Fettsäuren reiner Butter sich nach einzelnen Jahreszeiten richte, insoferne vom Februar bis August eine merkliche Steigerung derselben, dann wieder eine stetige Abnahme stattfinde. Er schlug daraufhin für einzelne Monatsgruppen gewisse Grenzwerte als Norm vor.

Wenn auch diese Regelmässigkeit in der Zu- und Abnahme der flüchtigen Fettsäuren an den oben mitgetheilten Versuchsreihen im Allgemeinen nicht zu erkennen war, so ist doch an der von Seeshaupt gelieferten Butter von Februar an eine plötzliche bedeutende Zunahme an flüchtigen Säuren bemerkbar gewesen.

Munier schreibt diese Veränderung weniger der Fütterungsweise als vielmehr dem Beginne und der Beendigung der Laktationsperiode zu.

Die hier an der Butter aus Blumenburg gemachten Erfahrungen sprechen anscheinend dafür, dass der Wechsel von der Fütterungsweise abhängig sei, indem bei der hier jahraus, jahrein gleichmässig fortgesetzten Trockenfütterung keine bedeutende Schwankung sich bemerkbar macht — indess bekräftigt gerade dieses Beispiel Muniers Annahme, dass der Beginn der Laktationsperiode von Einfluss auf die Zunahme der Butter an flüchtigen Fettsäuren sei, wenigstens indirekt. In der zu Blumenberg befindlichen Oekonomie, dem Orden der englischen Fräulein gehörig, werden nämlich nur Kühe, die schon vor längerer Zeit gekälbert, gehalten und zwar so lange sie eben noch Milch geben, dann werden sie weggethan. Ein Stier darf dort nicht zugelassen werden und sind auch nie kälbernde Kühe im Stalle. Es ist nun, wenn wir Muniers Beobachtung berücksichtigen, vollkommen erklärlich, dass die von dorthier bezogene Butter einerseits immer so geringen, andererseits so wenig wechselnden Gehalt an flüchtigen Fettsäuren zeigt.

Müssen wir auch Muniers Grenzwerte nach einzelnen Monaten für die im Umkreise seiner Untersuchungstätigkeit producirte Butter

gelten lassen, im allgemeinen sind sie jedenfalls nicht bindend, wechselt ja auch die Milch in ihrem Gehalte an Trockensubstanz nach Oertlichkeit, Fütterungsweise etc.

Seine Untersuchungen müssen aber von Jedem, der nach Reichert's Methode arbeitet, wohl beachtet werden, insoferne er 10 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge als unterste Grenze für 2,5 g reines Butterfett gefunden. Wir, die wir Meissl's Modifikation gebrauchen, haben nach den hier gemachten Erfahrungen 24 ccm anzunehmen.

Erleidet nun die Brauchbarkeit der Destillationsmethode nicht ganz erheblich durch dieses Zugeständniss Einbusse?

Müssen, da wir Schwankungen von 24—33 ccm begegnen, nicht grossartige Fälschungen auf diese Weise sich unserem Blicke entziehen?

Um diese Frage beantworten zu können, haben wir uns den, von Reichert aufgestellten Formeln, welche Meissl seiner Modifikation entsprechend anpasste, zuzuwenden. Reichert erkannte durch Analysen selbst gefertigter Fettgemische zuerst, dass der Gehalt an Butterfett und der Verbrauch an Natronlauge im gleichen Verhältnisse zunehme. Nach der bekannten Formel $B = a(n-b)$ glaubte er den wahrscheinlichen Gehalt einer Fettmischung an Butterfett finden zu können, wenn man die Werte von a und b so wählt, dass sie dem wahrscheinlichsten Verbräuche an Natronlauge für reine Butter und die zur Fälschung angewendeten Fette entsprechen. Diese Formel hat ihre volle Berechtigung da, wo es sich um Analysen von Gemischen handelt, deren einzelne Fette wir vorher nach Reichert geprüft, wo wir also den Verbrauch an Alkali für die zur Mischung genommene Butter und für das dazu verwendete andere Fett kennen. Benützen wir also dieselbe, um zunächst festzustellen, wie gross denn der Fehler sei, den wir unter Annahme von 24 ccm. Alkali zur Neutralisation der Fettsäuren bei reiner Butter im schlimmsten Falle machen können.

Unter den denkbar schlimmsten Fall rechne ich folgendes Beispiel:

Eine Butter, welche 32,8 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge erforderte, würde mit Cocosfett oder Kunstbutter gefälscht. Ich wähle diese beiden, da sie von allen hier geprüften Fetten gegenüber der Butter die verhältnissmässig höchste Menge Alkali erforderten, nemlich 7,6 und 7,7 ccm.

Aus $B = 100 = a (n-b)$ wird hier

$$100 = a (32,8 - 7,7)$$

$$a = \frac{100}{25,1} = 3,982$$

Also $B = 3,982 (n - 7,7)$.

Nehmen wir nun für n 24 ccm an, so ist

$$B = 3,982 (24 - 7,7)$$

$$= 3,982 \times 16,3$$

$$B = 65 \% \text{ reines Butterfett.}$$

Diesen unwahrscheinlichen Fall, dass eine Butter mit dem denkbar niedrigsten Gehalt an flüchtigen Fettsäuren, mit einem anderen, an solchen Säuren so reichen Fette, dass 7,7 ccm erfordert würden, gefälscht würde, zugegeben, entginge uns also nach Reichert-Meissl's Methode ein Zusatz von 35 %. Erinnern wir uns an den Maximalfehler der Hehner'schen Methode von 50 %.

Legen wir die an unserer Station gefundenen Mittelwerte zu Grunde, nemlich für Butter 27,8 ccm und für fremde Fette 25 ccm (Mittel aus 14 Proben), so berechnet sich bei Annahme von 24 ccm als unterste Grenze ein durchschnittlicher Fehler von 15 %; nach Hehner beträgt derselbe 28,7 %, wie Fleischmann und Vieth nachwiesen.

Um den der Methode anhaftenden Maximalfehler festzustellen, musste ich mich der Formel zuwenden — wie schon erwähnt, können wir an ihrer Hand bei Analysen selbst präparirter Mischungen die Exaktheit der Methode prüfen. Meissl, Medicus und Scherer, auch ich haben Analysen in dieser Richtung veröffentlicht.

Vor der Anwendung der Formel aber zur Berechnung einer Fälschung in uns zur Prüfung und Begutachtung vorgelegten Proben möchte ich warnen. Eine Durchschnittsformel, wie Reichert und Meissl sie gaben, hat nach den neuerdings gemachten Erfahrungen eben so wenig Wert, als die von Hehner vorgeschlagene Formel, welche alle sich in vielen Büchern finden. Wir müssten uns begnügen, eine Fälschung von ca. so und so viel Procent anzugeben, die aber eben so gut um 10, ja nach Hehner um 30 % höher oder niedriger sein könnte — oder besser, auf Zahlenangaben einfach verzichten. Eine Fälschung unter $\frac{1}{3}$ findet schon aus rationellen Gründen kaum statt; eine solche macht sich aber in jedem Falle bemerkbar.

Unter den an der hiesigen Station vorgekommenen Fällen einer Schmalzfälschung kam ein einziges Mal vor, dass 21,7 ccm Natronlauge erforderlich waren; dieses Fettgemisch besass einen lebhaft an Cocosfett erinnernden Geruch und Geschmack, daher wir es beanstanden mussten, auch wenn uns die Menge des nötigen Alkalis nicht dazu hätte bewegen können. In allen übrigen Fällen bewegten sich die ccm Alkali um 17, um 14, 12, 11, 8, 7, 6, 5, 1 und 0,9. Kunstbutter von einer hiesigen grossen Fabrik erforderte 7,7 ccm. Dieselbe wird aus Oleomargarin und Milch gefertigt. Solche ohne MilCHFett erforderte nur 0,9 ccm.

Es sei mir gestattet, bei dieser Gelegenheit auf ein in der Kunstbutterfabrikation besonders beliebtes Färbemittel aufmerksam zu machen, es ist ungebleichtes Palmöl.

Noch erübrigt, in kurzem einen Blick auf die Bequemlichkeit der Ausführung der Meissl'schen Methode zu richten. Das einzig lästige besteht darin, dass man sich die Mühe nehme, die Seifenlösung $\frac{1}{4}$ Stunde lang mit geringen Absätzen durch Schütteln in inniger Mischung zu halten. So geht die Verseifung auf dem Wasserbade, welche ich stets im Kölbchen, aus welchem später destillirt wird, ausführe, rasch, längstens in 30 Minuten vor sich. Versäumt man dies, so gelingt es in einem halben Tage nicht, die einzelnen Fetttröpfchen zum Verschwinden zu bringen, d. i. die Verseifung zu beenden. Alle übrigen Operationen bedürfen weniger der Anwesenheit des Arbeiters; das Destillat wird in einem auf 110 ccm geäichten Kölbchen aufgefangen.

Die Methode befindet sich beschrieben in Dingler's polyt. Journal 1879; 229 — im Jahresberichte unserer Station von 1880|81 mit einigen kleinen Abänderungen meinerseits, ferner in Hanssen's Dissertation, Erlangen 1882: Studien über den chem. Nachweis fremder Fette im Butterfette.

Nach der Meissl'schen Methode wurden an hiesiger Station seither 100 diverse Fette geprüft, stets mit dem gleichen Erfolge, dass Controlanalysen, die durchgehends gemacht wurden, im schlimmsten Falle eine Abweichung von nur 0,4 ccm zeigten.

Nachdem ich die Frage der Zuverlässigkeit der Methoden von Hehner und Reichert an der Hand der bis heute uns zu Gebot stehenden Erfahrungen zu beleuchten versucht, glaube ich, wird uns

die Wahl nicht mehr beängstigen können, welcher der beiden Methoden wir das Vertrauen auf grössere Genauigkeit zu geben haben. —

Handelt es sich um Beurteilung der Fälschung eines Butterfettes nach irgend einer der besprochenen Methoden, so ist zu empfehlen, sich durch Bestimmung des Schmelzpunktes zu vergewissern. Nicht als ob ich dieser Arbeit mehr Wert beilegen möchte, als der Prüfung auf Säuregehalt, sondern nur als Ergänzung, wozu eine Schmelzpunktbestimmung unter Umständen unzweideutig dienen kann. Bei den Untersuchungsobjekten, welche hier zwischen 17 und 0,9 cem Alkali nach Meissl erfordert hatten, lagen die Schmelzpunkte durchgehends bedeutend höher, nemlich zwischen 43,5 und 45° C. Bei so hohem Schmelzpunkte kann ein Zweifel über Fälschung, wenn solche auch durch die Destillationsmethode erkenntlich war, natürlich nicht mehr bestehen. Leider lassen die Angaben über den Schmelzpunkt des reinen Butterfettes Einiges zu wünschen übrig. Derselbe bewegt sich innerhalb weiter Grenzen von 30—38° C. Die Schmelzpunkte anderer Fette bedürfen noch sehr der Controle. Vor Allem wäre es aber dringend geboten, sich über den Modus der Schmelzpunktsbestimmung zu einigen; vielleicht liessen sich dann engere Grenzen ziehen. Dieselbe wird häufig in der Weise ausgeführt, dass man das Quecksilbergefass eines Thermometers in die über ihren Schmelzpunkt erwärmte und gut durchmischte Substanz taucht, wieder völlig erkalten lässt, und das so vorbereitete Thermometer in ein kleines Gefäss mit Wasser bringt, welches allmählig erwärmt wird. Sobald das Wasser die Temperatur des Schmelzpunktes der Substanz erreicht hat, erscheint die vorher getrübe Quecksilberfläche hell glänzend; das geschmolzene Fett löst sich von dem Glase ab und steigt in Tröpfchen im Wasser auf. Dieser Moment soll den richtigen Schmelzpunkt anzeigen.

Andere bringen das in gleicher Weise präparirte Thermometer in ein leeres, dünnwandiges, weites Reagensgläschen und dieses erst ins Wasser; beachten hiebei den Moment, da der erste Tropfen von dem Quecksilbergefässe herabfällt. In beiden Fällen wird aber der eigentliche Schmelzpunkt nicht notirt. Das geschmolzene Fett hängt eine Weile am Glase noch an, ehe es aufsteigt oder abfällt. Die Form des Quecksilbergefässes wirkt ebenfalls darauf ein. Daher wieder Andere richtiger den Moment beachten, da die Fläche des

Quecksilbers hellglänzend erscheint. Aber diese Erscheinung hängt wieder von der Menge des an der Quecksilberkugel haftenden Fettes ab. Ein plötzliches, gleichmässiges Flüssigwerden des Fettes tritt ja nie ein, daher der Augenblick, da das Quecksilbergefass hell erscheint, sehr willkürlich zu wählen ist.

Mehr Anspruch auf Genauigkeit dürfte die Schmelzpunktsbestimmung in dünnwandiger Glasröhre haben. Dieselbe mit Fett gefüllt, wird am Thermometer befestigt, welches im Wasser eintaucht. Hier treten nun verschiedene Möglichkeiten ein, die abermals zu Ungenauigkeiten führen: nicht gleiche Dicke des Glasröhrchens, zu dicke Glaswände desselben, ungeeignete Befestigung am Thermometer.

Diesen Fehlerquellen könnte vielleicht durch eine allerdings nicht neue Art der Schmelzpunktbestimmung begegnet werden: nemlich im Capillarröhrchen.

Von dem geschmolzenen Fette saugt man wenig, je nach der Länge des Quecksilberbehälters 1—2 cm ein, schmilzt das Ende des Röhrchens nahe am Fette vorsichtig zu und befestigt dasselbe an einem Thermometer (am besten mit langem Quecksilbergefass, nicht mit Kugel) jedoch so, dass die Substanz in gleicher Höhe mit letzterem sich befindet. So wird das Thermometer in ein etwa 3 cm. im Durchmesser haltendes Reagensglas gebracht, in welchem sich die zur Erwärmung dienende Flüssigkeit befindet. Hiezu möchte ich Wasser nicht empfehlen. Die am Glase sich niederschlagenden Dämpfe stören zu sehr die Beobachtung. Conc. Schwefelsäure, die bei den höher schmelzenden organischen Verbindungen treffliche Dienste leistet, hat wieder Missliches in der Handsamkeit; Oele verunreinigen den Apparat zu sehr. Dagegen könnte Glycerin am Platze sein. Beträgt die Länge des Fettsäulchens nicht mehr als 2 cm., (welche Länge auch das Quecksilbergefass des Thermometers zweckmässig besitzt) so erfolgt das Flüssigwerden des ganzen Säulchens fast momentan von oben her. Der Moment, da dieses vollkommen klar und durchsichtig wird, sollte als Schmelzpunkt fixiert werden. Auf diese Weise könnte derselbe sogar von Wert sein für jene Fälle, da die Destillationsmethode uns schwanken lässt, z. B. bei einem Verbrauche von 23—24 ccm Alkali.

Den Erstarrungspunkt richtig zu notiren, halte ich für kaum ausführbar, da das Erstarren ungemein langsam, durch irgend eine Erschütterung aber plötzlich eintreten kann. — —

Die Nahrungsmittelchemie zieht ihre Schlüsse heute noch vorzugsweise aus Erfahrung. Der mit ihr vertraute Arbeiter weiss, wie wenig er auf Notizen aus Büchern geben kann. Nur durch gegenseitige Mitteilung unserer Erfahrungen können wir das Gebiet unserer Thätigkeit erweitern. Zugleich müssen wir uns aber bestreben, diesen Erweiterungen gegenüber uns nicht zu sehr zu zersplittern. Wie sehr oft namentlich in den Augen des Richters die Autorität des Nahrungsmittelchemikers leidet, wissen wir Alle. Der Grund liegt im Mangel einer Einigung unser selbst über die zuverlässigste und vor Gericht darum allein giltige Methode.

Auch im Kapitel der Butterfälschung hatten wir schon mancherlei, das Ansehen des Chemikers nur schädigende Erfahrungen zu machen. Dass der Fall öfter vorkommt, dass vor Gericht eine Schmalzfälschung nach Hehner konstatiert, nach Reichert aber negiert wird, oder umgekehrt, kann nach dem Gesagten nicht Wunder nehmen.

Sollte es mir gelungen sein, Sie für das Thema der Butterfälschung zu interessieren, so stelle ich nun die weitere, dringende Bitte an meine geschätzten Fachgenossen, daraufhin sich über die Methoden zunächst zu einigen, welche den Anspruch auf Genauigkeit in erster Linie haben dürften und somit für den Richter bindend sein müssten.

Ich erlaube mir daher, der geehrten Versammlung folgende Resolutionen vorzuschlagen:

1) Zum Nachweise einer Fälschung von Butter und Schmalz mit anderen Fetten hat in erster Linie die Methode von Reichert in der Modifikation von Meissl in Anwendung zu kommen.

2) Eine Zahlenangabe für die Menge des Fälschungsmaterials kann auch nach dieser Methode nur annähernd gegeben werden.

3) Der Schmelzpunkt ist stets zu notieren. Die Bestimmung hat im Capillarröhrchen zu geschehen.

INHALT.

	Seite
1) Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Verbrauchs- Gegenständen mit Bezugnahme auf das Reichsgesetz v. 14. Mai 1879. Referent: Dr. R. Kayser — Nürnberg.	1
2) Ueber Schultze'sche Tafeln. Referent: Prof. Dr. Holzner — Weißen- stephan.	6
3) Ueber Milchuntersuchungen und Milchcontrole. Referent: Dr. Hans Vogel — Memmingen.	14
4) Untersuchungen über den Hopfen. Referent: Dr. E. Prior — Nürnberg.	35
5) Die Schwefelsäure im Weine. Referent: Dr. List — Würzburg. . .	38
6) Die Untersuchung der Butter. Referent: Dr. Rud. Sendtner — München.	51

In Adalbert Stuber's Verlags-Handlung in Würzburg
sind ferner erschienen:

Braun, Prof. Dr. M., Die thierischen Parasiten des Menschen. Mit 72 Holz-
schnitten. 1883. br. M. 6, geb. M. 7. —

Conrad, Prof. Dr. M. Beiträge zur Geschichte des Acetessigesters. M. 1. 20

Deutschland in seiner tiefen Erniedrigung, ein Beitrag zur Geschichte der
Napoleonischen Fremdherrschaft, neu herausgegeben von Heinrich Merkenz.
M. —. 80

Ekstein, Ist die Weinveredlung eine Erfindung der Neuzeit? Ein Beitrag zur
Geschichte der Weinpflege. M. —. 40

Friedrich des Großen ausgewählte Werke. In's Deutsche übertragen von H.
Merkenz, eingeleitet durch Dr. Fr. K. v. Wegele, Professor der Ge-
schichte an der Universität Würzburg. Neue billige Ausgabe. Cart. in
3 Bänden M. 12., eleg. geb. in 3 Leinwandbänden M. 15. —

Giehne, Fr., Skizzen und Studien. Neue Ausgabe. broch. M. 2. —
Inhalt: Studien über J. P. Hebel, Kunz v. Eichtetten. — Malachias
über Reihenfolge der Päpste, Prophetisches über Napoleon I. —
Zur Naturgeschichte der Kellame. — Betrachtungen über Esel. —
Ueber Druckfehler und was drum und dran hängt. — Skizzen aus
Oesterreich. — Oesterreich und der Katholizismus. — Zur Geschichte
des Rastatter Congresses. — Der Gesandtenmord bei Rastatt. — Aus
der Kriegszeit.

Haupt, Dr. Herm., die religiösen Sekten in Franken vor der Reformation.
M. 2. —

Haupt, Dr. med., M., Soden am Taunus als klimatischer Winterkurort und
Heilbad und die Neuenhainer Stahlquelle. 2. veränderte Auflage. 1883.
M. 1. 20

Heckenlauer, Anleitung zur praktischen Ausführung der einleitenden Uebungen
im chemischen Laboratorium zu Würzburg. M. 1. —

Held, Prof. Dr. A., Carey's Socialwissenschaft und das Merkantilssystem. Eine
literaturgeschichtliche Parallele. 8. 216 Stn. 1866. M. 3. —

Hilger, Prof. Dr., Ueber die Verbindungen des Jod mit den Pflanzenalkaloiden.
M. 2. —

Hoppe, Prof. Dr. J. Die Berechnungsfähigkeit. Erklärung, Entstehung und
Herkunft. M. 3. —

— — Was ist der menschliche Geist? Empirisch-psychologisch beantwortet.
M. —. 90

— — Die persönliche Denkfähigkeit. M. 4. —

— — Die Scheinbewegungen. M. 4. —

Krais, W., Handbuch der inneren Verwaltung im diesrheinischen Bayern.
2 Aufl. 3 Bde. M. 12. —

In Adalbert Stuber's Verlagshandlung sind ferner erschienen:

- Krüf, M., Rektor, zur Geschichte der bair. Realgymnasien und zum Schutze derselben *M.* 1. 20
- Landgraf, Dr., Gegen den Unterscheidungs Zoll. Kritische Bemerkungen zur Schrift von Mosle, der Unterscheidungs Zoll. Mit besonderer Beziehung auf den Rheinverkehr. 8. 104 Stn. 1881. *M.* 2. —
- List, Dr. Ed., Schwefelsäure im Weine. *M.* —. 70
- Löll, Die bauerlichen Darlehnskassenvereine nach Raiffeisen und die gewerblichen Creditvereine nach Schulze-Delitzsch. *M.* —. 80
- Merkens, H., Deutscher Humor aller Zeit. Ein Beitrag zur Kultur- und Sittengeschichte vom Anfang des 16. bis gegen Mitte des 18. Jahrhunderts. broch. *M.* 8. —, geb. *M.* 11. —
- Merkens und Weitbrecht, Deutscher Humor neuer Zeit. Ein Buch für Freunde des Humors und zugleich ein Beitrag zur Kultur- und Sittengeschichte Deutschlands von der Mitte des 18. bis in die 30er Jahre unseres Jahrhunderts. broch. *M.* 8. —, geb. *M.* 11. —
- Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium von Dr. Hilger, herausgegeben von Prof. Dr. A. Hilger. *M.* 4. —
- Mendecker, Dr., Die eigentliche Hauptfrage im gegenwärtigen Mittelschulstreit. *M.* —. 50
- Fernwerth von Bärnstein, Beiträge zur Geschichte und Literatur des deutschen Studententhums. broch. *M.* 3. —, geb. *M.* 4. —
- Ubi sunt, qui ante nos in mundo fuere? Ausgewählte lateinische Studenten-Trink-, Liebes- und andere Lieder des 14. bis 18. Jahrhunderts. broch. *M.* 3. —, geb. *M.* 4. —
- Reich, Dr. Ed., medicinische Abhandlungen für die Gebildeten aller Stände. I. und II. Bd. *M.* 3. —
- — Die Hygiene, der Studium und Ausübung *M.* 3. —
- Kinecker, Der Logarithmische Rechenschieber und seine praktische Anwendung *M.* 2. —
- Schmitt, J., Kreiswandergärtner. Die Obstzucht des Landwirths. Eine kurz leichtfaßliche Unterweisung in der Baumzucht und Baumpflege. Mit 30 Abbildungen in Holzschnitt. 2. verbesserte und vermehrte Aufl. *M.* 2. —
- Semper, Prof. Dr. C., die Philippinen u. ihre Bewohner. 6 Skizzen nebst 2 Karten. *M.* 5. —
- Spies, B. Die Rhön. Zweite mit einem Holzschnitt sowie einer neu revidirten und nachgetragenen Routenkarte versehene Auflage. *M.* 2. —
- Umpfenbach, Prof. Dr., Das Kapital in seiner Kulturbedeutung. *M.* 2. —
- Birneisel, Dr. F. Natur- od. Kunstwein, Gersten- od. Surrogat-Bier *M.* —. 75
- Bogel, Ueber Milchuntersuchungen und Milchcontrolle.

List, Edmund

Sechs Vorträge aus dem Gebiete der Nahrungsmittel-Chemie gehalten bei
Gelegenheit der ersten Versammlung bayer. Chemiker zu München von Dr.
Holzner, Dr. Kayser, Dr. List, Dr. Prior, Dr. Sendtner, Dr. Vogel Im
Auftrage der Referenten zusammengestellt von Dr. Edmund List

Würzburg 1883

Chem. 311 d

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11582423-4